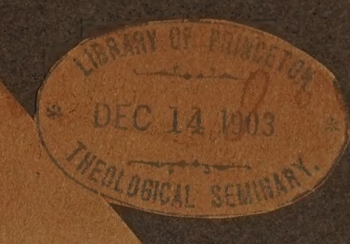


Der Teleologische Gottesbeweis und der Darwinismus.

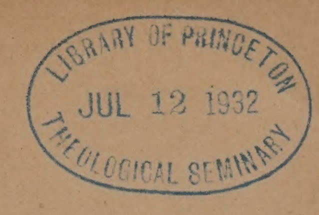
Inaugural-Dissertation

von

Ph. J. Mayer.

Erster Teil.

Mainz,
Verlag von Franz Kirchheim.
1899.



Der Teleologische Gottesbeweis und der Darwinismus.

Inaugural-Dissertation

von

Ph. J. Mayer.

Erster Teil.

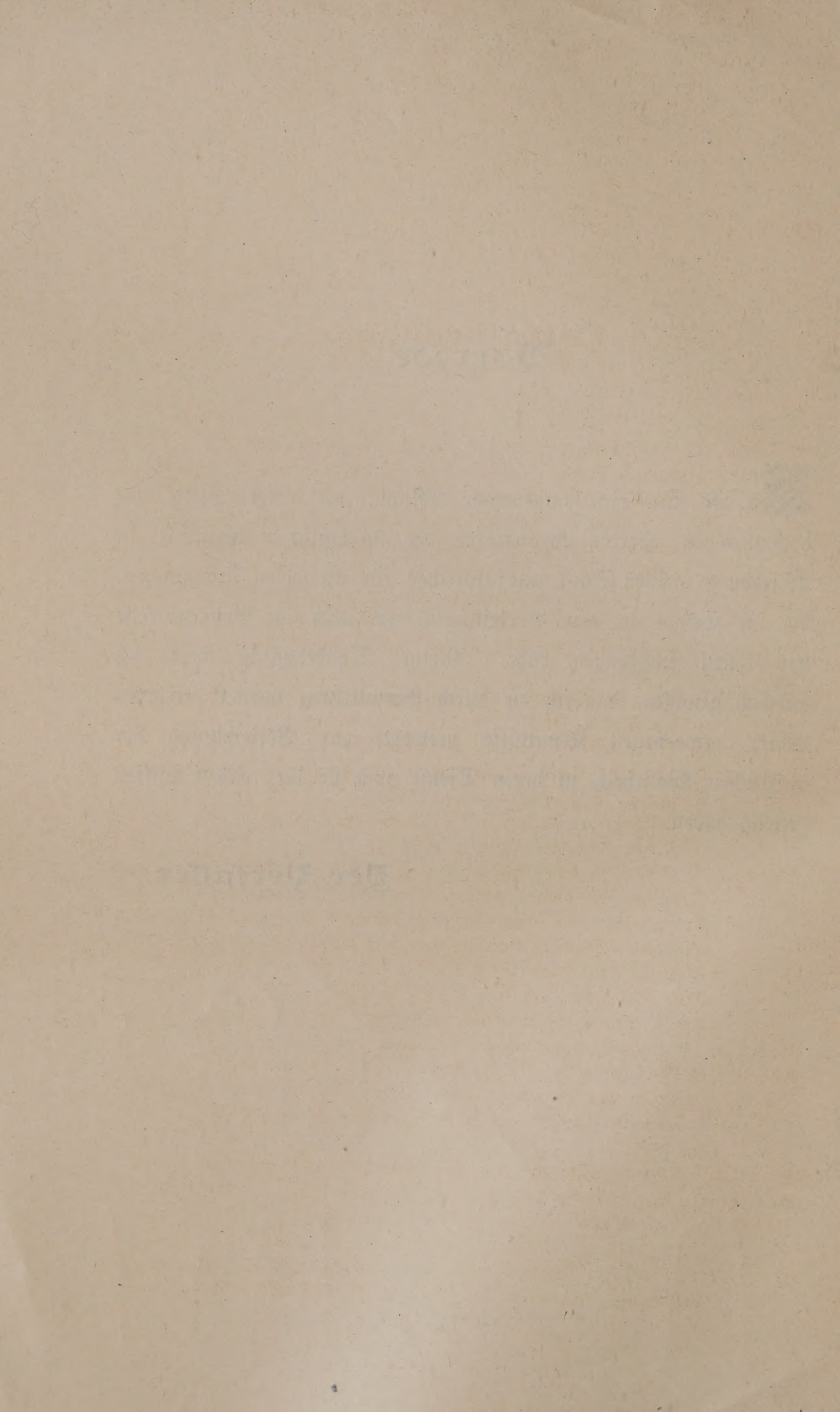
Mainz,
Verlag von Franz Kirchheim.
1899.

Mainzer Verlagsanstalt und Druckerei A.=G

Vorrede.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle den hochwürdigen Herren Professoren der theologischen Fakultät in Würzburg meinen Dank auszusprechen für die vielen Anregungen, die ich sowohl in den Vorlesungen wie auch im Privatverkehr von ihnen empfangen habe. Meiner Dankespflicht werde ich dadurch genügen, daß ich die durch Vermittlung meiner verehrten Lehrer erworbenen Kenntnisse verwerte zur Verteidigung der christlichen Wahrheit, in deren Dienst auch sie ihr reiches Wissen gestellt haben.

Der Verfasser.



Literaturangabe.

Bölsche, Die Entwicklungsgeschichte der Natur. Neudamm 1898.

Darwin, Gesammelte Werke. Aus dem Englischen übersetzt von J. Viktor Carus. Bd. II—VII. Stuttgart.

II. Bd. Ueber die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl oder die Erhaltung der begünstigten Rassen im Kampfe ums Dasein. 1876.

III. u. IV. Bd. Das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation. 1878.

V. u. VI. Bd. Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl. 1875.

VII. Bd. Der Ausdruck der Gemütsbewegungen bei dem Menschen und den Tieren. 1877.

Dippel, Die beiden Grundfragen der Gegenwart. Freiburg 1877.

Dubois Reymond, Ueber die Grenzen des Naturerkennens. Die sieben Welträtsel. 2 Vorträge. Leipzig 1884.

Gutberlet, Lehrbuch der Apologetik I. Münster 1888.

Naturphilosophie. Münster 1884.

Haacke, Die Schöpfung der Tierwelt. Leipzig und Wien 1893.

Haeckel, Natürliche Schöpfungsgeschichte. Berlin 1879 (Abkürzung: N. Sch.).

Anthropogenie oder Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig 1874.

Gesammelte populäre Vorträge aus dem Gebiete der Entwicklungslehre I. u. II. Bd. Bonn 1878/79.

Freie Wissenschaft und freie Lehre. Stuttgart 1878.

Der Monismus als Band zwischen Religion und Wissenschaft. Bonn 1893.

Hamann, Entwicklungslehre und Darwinismus. Jena 1892.

Hartmann, Philosophie des Unbewußten. 8. Aufl. Berlin 1878.

Wahrheit und Irrtum im Darwinismus. Berlin 1875.

Gesammelte Studien und Aufsätze gemeinverständlichen Inhalts. Berlin 1876.

Hertling, Ueber die Grenzen der mechanischen Naturerklärung. Bonn 1875.

Hontheim, Institutiones Theodicaeae. Freiburg 1893.

Jahrbuch der Naturwissenschaften, herausgegeben von Wildermann. Jahrg. 11—13. Freiburg 1895/98.

Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, herausgegeben von Bauer, Dames und Liebisch. Jahrg. 1896 und 1897. Stuttgart.

Kaufmann, Die teleologische Naturphilosophie des Aristoteles und ihre Bedeutung in der Gegenwart. 2. Aufl. Paderborn 1893.
Köllicker, Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere. Leipzig 1879.
Koenig, Schöpfung und Gotteserkenntnis. Freiburg 1885.
Müller, Eine Philosophie des Schönen in Natur und Kunst. Mainz 1897.
Nägeli, Mechanisch-physiologische Theorie der Descendenzlehre. München und Leipzig 1884.
Natur und Glaube, naturwissenschaftliche Monatsschrift, herausgegeben von Weiß. Jahrg. 1 u. 2. München 1897 u. 1898.
Neumayr, Erdgeschichte. Leipzig und Wien 1895.
Pesch, Die großen Welträtsel I u. II. Freiburg 1892.
Romanes, Darwin und nach Darwin. Bd. 1 u. 2. Leipzig 1892 u. 1895.
Sachs, Lehrbuch der Botanik.
Schanz, Apologie des Christentums. Erster Teil. Freiburg 1895.
Schell, Katholische Dogmatik I. Paderborn 1889.
Gott und Geist. Bd. I u. II. Paderborn 1895 u. 1896.
Scherer, Das Tier in der Philosophie des Herman Samuel Reimarus. Würzburg 1898.
Schuler, Der Materialismus. Berlin 1890.
Stimmen aus Maria-Laach. Bd. XI. Freiburg.
Stölzle, Karl Ernst von Baer und seine Weltanschauung. Regensburg 1897.
Trendelenburg, Logische Untersuchungen. Leipzig 1870.
Virchow, Menschen- und Affenschädel. Berlin 1870.
Wasman, Instinkt und Intelligenz im Tierreich. Freiburg 1899.
Westermaier, Kompendium der allgemeinen Botanik. Freiburg 1893.
Wigand, Der Darwinismus und die Naturforschung Newtons und Cuviers Bd. 1 u. 2. Braunschweig 1876 f.

Inhaltsangabe.

1. Teil: Der teleologiſche Gottesbeweis.

2. Teil: Die Teleologie und der Darwinismus.

1. Abſchnitt: Die Erklärungsgründe in der Selektionstheorie.

2. Abschnitt: Die Beweisgründe der Selektionstheorie.

3. Abschnitt: Erweiterung der Selektionstheorie zu einer Weltanschauung.

§ 1.

Einleitung.

1) An der Wende des 19. Jahrhunderts schauen wir mit berechtigtem Stolze auf die ungeahnten Resultate der Wissenschaft, die auf allen Gebieten, vornehmlich auf dem der Natur, mit großem Eifer und Erfolg gepflegt wird. Die Detailforschungen, die alljährlich in der Chemie, Physik, Mineralogie, Botanik, Zoologie und Anthropologie gemacht werden, beweisen, daß der menschliche Geist ungehemmt fortschreitet und die Wissenschaft mit zahlreichen Entdeckungen bereichert. Es werden neue Probleme gestellt und deren Lösung gesucht, es werden alte Kenntnisse berichtigt oder neue Gesichtspunkte gewonnen zu ihrer Beurteilung, es wird Licht verbreitet über Gebiete, die zuvor unserem Verständnis vollständig verschlossen waren. Durch das Mikroskop werden wir mit einer Welt wunderbarer Formenmannigfaltigkeit bekannt gemacht, von der frühere Geschlechter keine Ahnung hatten, und durch das Teleskop werden wir belehrt über Erscheinungen in den weitesten Himmelsfernen, die dem unbewaffneten Auge niemals erreichbar sind. Dieses rege Streben und Arbeiten auf naturwissenschaftlichem Gebiete berechtigt zu der Hoffnung, daß auch die Weiterforschungen noch viele wertvolle Einzelerkenntnisse vermitteln.

2) Allein von unersättlichem Wissensdurste gedrängt, sind wir mit dieser Erweiterung des Wissens nicht zufrieden, sondern verlangen auch eine Vertiefung desselben. Wir haben das Bedürfnis, in das Naturgeschehen weiter einzudringen und in den Zusammenhang der Dinge einen Einblick zu gewinnen. Von der Erkenntnis der Thatsachen wollen wir zur Erkenntnis der Ursachen, der Naturkräfte und ihrer Wechselwirkung, emporsteigen. Auch in dieser Hinsicht hat die Naturforschung unserer Zeit Erstaunliches geleistet: sie erkennt die Gesetze, nach denen die kosmischen und molekularen Bewegungen erfolgen, nach denen die Stoffteilchen sich verbinden und trennen; sie berechnet im voraus die Wirkungen, welche durch das Zusammenarbeiten der Atome erzielt werden. Durch die Zurückführung der Einzelbeobachtungen auf allgemeine Gesetze schließt sie die einzelnen Glieder des Forschungsmaterials zu einer wunderbaren Einheit in der wissenschaftlichen Systematik zusammen.

Diese Kenntnisse befähigen uns, die Naturkräfte in unsern Dienst zu stellen und *für das praktische Leben zu verwerten*. Der mächtige Aufschwung von Weltverkehr und Handel, Technik und Industrie, wodurch das gesamte Kulturleben und insbesondere die wirtschaftlichen Verhältnisse der Völker umgestaltet wurden, lassen die hohe Bedeutung erkennen, welche die Erfindungen in der Physik und Chemie für die Vervollkommnung des menschlichen Verkehrs- und Erwerbslebens haben.

3) Aber auch mit diesem Ueberblick über die Natururſachen, der durch Zusammenordnung derselben nach großen Gesichtspunkten gewonnen wird, und ihrer praktischen Ausnutzung begnügen wir uns nicht. Wir wollen die durch die Erfahrung festgestellten Thatsachen in ein Ganzes zusammenfassen, d. h. *aus einem einheitlichen Grunde begreifen*; wir stellen die Frage nach dem letzten Grund und Zweck alles Naturgeschehens und fordern eine Lösung, welche das Kausalitätsbedürfnis des Geistes und das ethische Bedürfnis des Herzens vollkommen zufriedenstellt; wir verlangen Aufschluß über die beiden Fragen: Woher die Welt und im besonderen der Mensch? Wozu die Welt und im besonderen der Mensch? Wir suchen in der Mannigfaltigkeit die Ordnung, in der Vielheit die Einheit, der wir alle Einzelerscheinungen unterordnen können, um uns dadurch eine vernunftgemäße Welt- und Lebensanschauung zu bilden. Auch als Christen, die über diese höchsten Fragen durch die Offenbarung unterrichtet sind, beruhigen wir uns keineswegs bei einem mechanischen, gedächtnismäßigen Festhalten des Offenbarungsinhaltes, sondern suchen in diesen Inhalt, der von außen an uns herantritt, mit dem Verstand einzudringen und ihn so zum wahren Geistesbesitz zu machen.

4) *Zwei Weltanschauungen*, die beide den Anspruch erheben, eine einwandfreie Lösung dieser Kardinalfrage zu geben, ringen in unserer Zeit um die Herrschaft: die monistisch-mechanische und die theistisch-teleologische. Zur Charakterisierung beider diene Folgendes:

a. Der *mechanisch-antiteleologische Monismus* sagt: Der Stoff ist hinreichender Urgrund alles Seins und Lebens; alle Natur- und Lebenserscheinungen sind lediglich Produkte mechanisch oder notwendig wirkender Naturkräfte (causae efficientes). Die Weltentwicklung ist ein chemisch-physikalischer Prozeß (mechanische und chemische Verbindung und Trennung der Moleküle und Atome), der sich an der einheitlichen Grundsubstanz abspielt. Wie die ganze Welt und im besonderen die Erde aus einem chaotischen Zustande durch zweckmäßige Verbindungen der Stoffteilchen sich entwickelt hat, so ist auch die organische Welt, ihre Entstehung und Formenwandlung, aus mechanischen Ursachen und Gesetzen erklärbar. Die Vertreter dieser Weltanschauung, zu denen

besonders die Anhänger des Darwinismus gehören, erblicken deren Vorzug einerseits darin, daß sie alle Rätsel der Natur ohne Zuhilfenahme eines transscendentalen Princips löse, andererseits darin, daß sie alle Bedürfnisse des Menschen, das „logische Kausalitätsbedürfnis des Verstandes“ und das „ethische Bedürfnis des Gemütes“ vollkommen befriedige, weil sie die Gesamtheit aller Naturerscheinungen, der anorganischen wie der organischen, der realen und idealen, aus einem einzigen Prinzip, der mechanisch bewegten Materie erkläre. „Die Einheit der Weltanschauung (oder der „Monismus“), zu welcher die neue Entwicklungslehre hinführt, löst den Gegensatz auf, welcher bisher zwischen den verschiedenen dualistischen Weltsystemen bestand. Sie vermeidet die Einseitigkeit des Materialismus wie des Spiritualismus, sie verbindet den praktischen Idealismus mit dem theoretischen Realismus, sie vereint Naturwissenschaft (materialistisch-physikalische Richtung) und Geisteswissenschaft (historisch-philosophische Richtung) zu einer allumfassenden, einheitlichen Gesamtwissenschaft.“ [1])

b. Im schroffen Gegensatz hierzu steht die theistisch-teleologische Weltauffassung, die in der peripatetisch-scholastischen Philosophie ihre geschichtliche Vertretung gefunden hat. Sie hält die mechanische Naturauffassung für unzureichend zum Begreifen des Naturgeschehens, zur Lösung des Problems der Weltbildung, da letztere wohl den wirkursächlichen Zusammenhang der Einzelerscheinungen des Weltlaufs klarlegt, jedoch nach deren Grund und Ziel nicht fragt. Ihr Grundgedanke ist folgender: Grund und Zweck der Weltentwicklung, Wesen und Wirken der Naturdinge sind nur verständlich aus einem übermechanischen, geistigen Prinzip — Gott (daher der Name Theismus, im besondern Monotheismus), der die Weltentwicklung erdacht und als Zweck frei gewollt hat und die mechanischen Ursachen zur Verwirklichung seines Hauptzweckes und der diesem untergeordneten Nebenzwecke gebraucht. Diese ideal-teleologische Weltanschauung stimmt mit der mechanischen darin überein, daß sie die gesamte Weltentwicklung nach dem Zusammenhang von Ursache und Wirkung erklärt, unterscheidet sich jedoch dadurch wesentlich von ihr, daß sie noch weiter geht und als Erklärungsgrund dieses Weltmechanismus eine Zweckursache (causa finalis) fordert. Sie setzt voraus, daß der Stoff nicht das allein Wirkliche ist, sondern daß außer und über dem Stoffe noch eine andere Ordnung des Seins besteht. Wenn sie auch den Dualismus, d. i. wesentlichen Unterschied von Stoff und Geist, von mechanischen und teleologischen Ursachen zur Grundlage nimmt, so ist sie doch ihrem Wesen nach nicht dualistisch, wie ihr vorgeworfen wird, da sie nicht zwei Grundprinzipien, Gott und

1) Haeckel, Gesammelte Vorträge II, 110.

Welt, annimmt, sondern alles in letzter Linie auf eine reale Einheit, die alle Gegensätze erklärt und setzt, auf Gott als den vollkommenen Geist zurückführt.

5) Welches die Quelle und die Tendenz der mechanischen Naturbetrachtung ist, liegt auf der Hand. Ihre Quelle liegt darin, daß die mechanische Erklärung der Einzelerscheinungen auf das Weltganze übertragen wurde. Sehr richtig sagt Hertling: „Je fruchtbarer die mechanische Naturerklärung den einzelnen Erzeugnissen des Weltlaufs gegenüber sich erwies, desto näher schien es zu liegen, auch das Ganze dieses Weltlaufs nicht in anderer Weise zu denken, sondern die mechanische Naturerklärung zur mechanischen Weltansicht zu erweitern. Was an den einzelnen bedeutungsvollen Gestalten sich bewährte, das scheint auch von den Gesamtzuständen gelten zu müssen, die sie umfassen und deren Glieder sie sind. Was als das trefflichste Mittel zu anschaulicher Erklärung sich erprobte, soll zur abschließenden, die obersten Gesetze des Wirklichen aussprechenden Theorie werden.“ [1]) Ihre Tendenz ist Leugnung des Zweckes und damit des zwecksetzenden und zweckerstrebenden Schöpfers, dessen Dasein aus dem im Kosmos sich offenbarenden Zwecke erwiesen wird.

6) Die vorliegende Abhandlung stellt sich die Aufgabe, den Vertretern dieser mechanischen Weltanschauung, namentlich den Darwinisten gegenüber die Stringenz des teleologischen Gottesbeweises, der das Dasein eines überweltlichen Gottes als Forderung der Vernunft erweist, darzulegen und die Haltlosigkeit der darwinistischen Auffassung darzuthun. Die Darstellung gliedert sich demnach naturgemäß in zwei Teile. Im ersten Teile wird positiv nachgewiesen, daß die Entwicklung der anorganischen und organischen Natur zielstrebig ist und auf dieser Thatsache der teleologische Gottesbeweis aufgebaut. Im zweiten Teile werden die Erklärungsversuche des Darwinismus, die Weltbildung als Resultat rein mechanischer Ursachen hinzustellen, kritisch beleuchtet und der Nachweis geführt, daß sie einerseits den Thatsachen der inneren und äußeren Erfahrung widersprechen, andererseits der Zweckursachen nicht entraten können, demnach als abschließende Welterklärung der Begründung und Berechtigung entbehren.

Das Ergebnis dieser Untersuchungen ist: Nur die teleologische Naturauffassung des christlichen Theismus steht im Einklang mit der Erfahrung und Vernunft und ist deshalb auch allein wissenschaftlich berechtigt, weil sie allein das Naturgeschehen einwandfrei erklärt.

---

1) Hertling, Ueber die Grenzen der mechanischen Naturerklärung 6.

1. Teil.

Der teleologische Gottesbeweis.

---

§ 2.

Geschichte des teleologischen Gottesbeweises.

Der teleologische Gottesbeweis ist so alt wie die Menschheit selbst. Der Mensch, der als Vernunftwesen in seinem Wirken ein bestimmtes Ziel verfolgt, erkennt bald, daß auch die Entwicklung der Natur nach einem Ziele strebt. Er sieht, wie bei der Entwicklung seines eigenen Körpers die einzelnen Organe für bestimmte Thätigkeiten (z. B. das Auge für das Sehen, das Ohr für das Hören) sich ausbilden, wie Tiere und Pflanzen aus unvollkommenen Anlagen zu immer höherer Organisation sich ausgestalten, wie überhaupt in der gesamten Naturentwicklung die Richtung nach aufwärts hervortritt, indem durch die denkbar einfachsten Mittel bestimmte zweckmäßige Wirkungen erzielt werden. Bei tieferem Nachdenken drängen sich ihm sofort die beiden Fragen auf: Welches ist Grund und Zweck dieses zielstrebigen Naturwirkens? Da die Vernunft ihm sagt, daß jede Wirkung eine zur Erklärung hinreichende Ursache haben muß, und da er durch Beobachtung seiner eigenen vernünftigen Thätigkeit weiß, daß Zweckmäßigkeit von einem zielstrebigen Willen herrührt, so wird er zu dem Schlusse genötigt: Da die Natur selbst nicht mit Vernunft und freiem Willen begabt ist, so muß über ihr ein Wesen existieren, das die Naturkräfte als Mittel zur Verwirklichung seiner Zwecke gebraucht; ein Wesen, das selbst höchste Weisheit und Macht ist. Dies ist der einfachste Weg, auf dem der Menschengeist, welcher der Wirklichkeit unbefangen gegenübersteht, durch diskursives Denken sich zu Gott erhebt oder wenigstens Gottes Dasein ahnt. Deshalb darf auch angenommen werden, daß die teleologische Naturbetrachtung und im Zusammenhang damit der teleologische Gottesbeweis so alt ist wie die Menschheit.

Auf diesem Wege der Schlußfolgerung erkannte das Judentum Gottes Dasein, wie aus Sap. 13,1 — 5 erhellt: „Alle Menschen sind eitel, die keine Erkenntnis Gottes haben. . . . Denn aus der Größe der Schönheit an den Geschöpfen kann man schlußweise ihren Schöpfer erkennen.“ (Vgl. Job 12,7 f; 37 — 41; Ps. 8; 18,2 f u. a.). Auch das griechisch-römische Heidentum, dessen Gottesbegriff vielfach durch unvollkommene, ja unwürdige Vorstellungen verdunkelt und entstellt war, erkannte in dieser Weise das Dasein der Gottheit. Wenn auch der Gottesbegriff vielfach irrtümlicherweise auf außerordentliche Erscheinungen der geschöpflichen Natur übertragen wurde, so steht doch die Thatsache fest, daß die Ordnung und Zielstrebigkeit der Naturwesen als durch die Weisheit und den Willen der Gottheit entstanden gedacht wurde. Namentlich waren es die griechischen und römischen Dichter, welche in begeisterten Gesängen der Gottheit, die alles zu dieser großartigen Weltordnung verbunden, den Tribut des Lobes und Dankes darbrachten.

Die griechischen Philosophen vor Anaxagoras, die eine Erklärung der zweckmäßigen Entstehung und Entwicklung der Dinge versuchten, z. B. Empedokles (s. Arist. Phys. II, 4), führten alles auf rein mechanische Ursachen zurück; sie erklärten den Geist aus dem Stoffe, die Vernunft und Freiheit aus der Unvernunft und Notwendigkeit, die Zielstrebigkeit aus dem Zufall.

Der erste Vertreter teleologischer Naturbetrachtung war Anaxagoras, der erkannte, daß die Schönheit und Zielstrebigkeit der Welt aus mechanischen Ursachen nicht hinreichend erklärbar sei, sondern in einer höchsten (allwissenden und allmächtigen) Vernunft (νοῦς), die das Chaos der Atome geordnet, ihren Grund haben müsse. Aristoteles spendet ihm deshalb Lob: „Als Anaxagoras sagte, der Verstand sei, wie in den lebenden Wesen, so auch in der Natur die Ursache der Welt und jeglicher Ordnung, so erschien er wie ein Nüchterner gegenüber den früher unbesonnen Redenden.“ (Metaph. I, 3). Der νοῦς des Anaxagoras jedoch, der Grund aller Zielstrebigkeit sein soll, ist nicht alleiniges Weltprinzip, sondern bloß Ergänzungsprinzip der Naturnotwendigkeit und deshalb nicht vollkommene Zweckursache. Die wahre Zweckursache begegnet uns erst bei Sokrates, allerdings auch nicht in ihrer vollen Bedeutung, da er den teleologischen Gedanken einseitig auf dem Gebiete der Ethik betont. Er lehrt, die Natur habe den Zweck, die Menschen zur Tugend anzuleiten, und zieht daraus den Schluß: Es muß eine Gottheit existieren, welche die Menschen mit ihrer Vorsehung umfaßt. Die Naturteleologie, von der Sokrates spricht, ist also nicht die immanente,

sondern die relative, d. h. diejenige, welche den Zweck der Dinge nur in ihrer Beziehung zu anderen auffaßt. (Xenophon, Memorab. I, 4). Daß die Natur nicht blos mit Rücksicht auf den Menschen (relativer Zweck), sondern auch unabhängig von demselben (immanenter Zweck) eine Bestimmung habe, hat mit großer Klarheit zuerst Aristoteles ausgesprochen. Die ganze Philosophie dieses großen Gelehrten (Physik, Metaphysik, Ethik, Politik usw.) ist vom Zweckbegriff beherrscht; ja es ist bei ihm Axiom, daß die Natur um des Zweckes willen wirke (Phys. II, 8). Er erkannte auch, daß in jedem Naturwesen ein besonderes Prinzip der Zielstrebigkeit sein müsse, und machte den Schluß auf Gott in folgender Weise: Wenn ein Naturwesen, das den Zweck nicht erkennt, denselben dennoch erstrebt, so ist dies nur unter der Voraussetzung möglich, daß es von einem erkennenden Wesen in seinem Wirken diese Richtung erhält; daraus folgt, daß die Natur von einem höchsten Geiste geleitet ist, der als höchster Zweck Ursache der Weltbewegung ist — von dem „unbewegten Beweger." Aristoteles scheint jedoch den teleologischen Gottesbeweis nicht in seiner ganzen Kraft erfaßt zu haben: er sieht in Gott nur ein Wesen, das als höchster Zweck und höchster Gegenstand des Verlangens, nicht aber als schöpferische Ursache durch seinen allmächtigen freien Willen die Welt bewegt, gleichsam einen Magneten, der mit Naturnotwendigkeit die Körper anzieht. Ueber den Willen Gottes, der selber den höchsten Zweck ewig umfaßt, vollbringt und schöpferisch in die Dinge gelegt hat, spricht er sich nicht bestimmt aus. Wenn er sagt: „Die göttliche Macht ist es, welche das Weltall leitet und regiert" (Polit. VII, 4), so versteht er, wie aus anderen Stellen hervorgeht, darunter nur die Thätigkeit Gottes in zweckursächlicher, nicht in wirkursächlicher Beziehung (vgl. die interessanten Kontroversen zwischen Zeller und Brentano, Stöckl und Rolfus bei Kaufmann, die teleologische Naturphilosophie des Aristoteles S. 95—110).

Auch die römischen Philosophen verwerten mit Vorliebe diesen Gottesbeweis, so Cicero: de nat. deorum 2,6. 14. 37.

Die christlichen Apologeten der ersten Jahrhunderte gebrauchen den Beweis aus der Zielstrebigkeit, um die Heiden vom Dasein des wahren Gottes zu überzeugen; so Minucius Felix (Octavius 17 f), Tertullian (adv. Marcionem 1,13 f), Clemens von Alexandrien, Justinus, Athanasius, Gregor von Nacianz, Gregor von Nyssa, Basilius u. a. (siehe Petavius, theol. dogm. I, 1). Im Mittelalter wurden die Lücken der aristotelischen Beweisführung ausgefüllt und die teleologischen Thatsachen als Grundlage für eine teleologische Gotteserkenntnis zur vollen Geltung gebracht durch die großen

Scholastiker, namentlich durch Thomas von Aquin, den großen Kommentator des „Philosophen." Nach ihm ist Gott nicht bloß höchster Zweck der Welt, sondern auch Urgrund derselben, der die Idee der Welt und ihrer Entwicklung in sich erzeugt und durch seinen allmächtigen Willen schöpferisch verwirklicht; Gott ist Ziel und Grund der Zielstrebigkeit in den Dingen (I q. 2. a. 3; c. Gent. I, 13). Die naturwissenschaftlichen Grundlagen des teleologischen Gottesbeweises wurden namentlich im 16., 17. und 18. Jahrhundert mit großem Fleiße ausgebaut: es erschienen Bücher über Hydro-, Pyro-, Litho-, Physiko-, Astro-, Ichthyo-, Insekto- und Testaceo-Teleologie.

Es ist ein vielverbreiteter Irrtum zu glauben, die Scholastiker hätten durch Betonung der Zweckursachen die mechanischen Ursachen ausgeschlossen und alles dem unmittelbaren (willkürlichen) Eingreifen Gottes überlassen. Dieser Vorwurf wird widerlegt durch ihre ausdrückliche Lehre, daß jedes Wesen kraft seiner natürlichen Kräfte wirksam sei (c. Gent. III, 69 f.), deren Bethätigung jedoch unter der Herrschaft eines Zweckprinzips erfolge. Alle Naturvorgänge werden zunächst als eigene Thätigkeiten der geschaffenen Wesen aufgefaßt, in letzter Linie erst als Wirkungen Gottes. Mechanische und teleologische Ursachen sind nach den Scholastikern nicht koordinierte Erklärungsursachen, sondern erstere sind den Zweckursachen untergeordnet, weil sie allein nicht als Erklärungsgründe der Erscheinungen gelten können. Ebenso unberechtigt ist ein anderer Vorwurf, der den Scholastikern vielfach gemacht wird, sie hätten die Empirie vernachlässigt und die Gesetze, nach denen der Weltprozeß verläuft, lediglich aus ihren Spekulationen erklärt. Richtig ist, daß sie auf die Naturkunde nicht den hohen Wert legten wie unsere Zeit, was aus dem Umstande, daß ihnen die notwendigen Hilfsmittel zur Erforschung der Natur fehlten, leicht erklärlich ist; falsch ist es jedoch zu behaupten, sie hätten die Naturwissenschaft vernachlässigt; sie gingen vielmehr von Erfahrungsthatsachen aus, um von diesem sicheren Boden zum Uebersinnlichen vorzudringen. Der angeführte Vorwurf trifft die Gelehrten der nachscholastischen Zeit, die sich in metaphysischen Spekulationen und Spitzfindigkeiten gefielen und die Erfahrung zugunsten rein subjektiver, aprioristischer Methoden mißachteten und dadurch die Naturteleologie der Lächerlichkeit preisgaben. Diese einseitige Naturauffassung, die das zielstrebige Naturgeschehen lediglich vom Standpunkt des menschlichen Nutzens erklären wollte, trug dazu bei, sie in Verruf zu bringen und dem einseitigen Empirismus die Wege zu ebnen. Großen Anteil an dieser Bewegung gegen die einseitig-spekulative Methode hatte Baco von Verulam, der den Ausartungen der Scholastik auf

teleologischem Gebiete entgegentrat durch starke Betonung der Empirie und durch gänzlichen Ausschluß der Zweckursachen aus dem naturwissenschaftlichen Gebiete, da die forschende Vernunft durch sie nur in die Irre geführt werde: „Die Erforschung der Zweckursachen ist unfruchtbar und erzeugt nichts“ (De augmentis scientiarum 3,4 ff). Linne stand ganz unter dem Einfluß dieser Richtung; er beschränkte sich auf das Sammeln und Anordnen der Pflanzen- und Tierarten, ohne die Thatsachen unter allgemeinen Prinzipien zusammenzufassen und über deren philosophische Tragweite zu urteilen.

Spinoza ging noch weiter, indem er die Zielstrebigkeit als Prinzip leugnete und die causae finales als humana figmenta et deliria verspottete. Dieser Empirismus hatte Recht, wenn er der induktiven Methode eine große Bedeutung zuschrieb und der Naturwissenschaft die Erforschung des Kausalzusammenhanges zuwies; allein er ging zu weit, wenn er die Naturphilosophie, welche die Naturerscheinungen vom teleologischen Standpunkte betrachtet, gänzlich verwarf und die Aufgabe der Wissenschaft auf die Erforschung und geordnete Zusammenstellung der Naturerscheinungen beschränkte.

Durch Rückschlag gegen diesen einseitigen Empirismus wurde die idealistische Philosophie geboren, deren Hauptvertreter in Deutschland Kant war. Kant wollte dem Übersinnlichen seine objektive Giltigkeit zurückgeben, richtete jedoch durch seine Lehre, daß nur die Erscheinungen, nicht das Wesen der Dinge von uns erfaßt werden können, die größte Verwirrung an. Er behauptet freilich eine innere Zweckmäßigkeit in den Dingen, macht jedoch den Zweckbegriff zu einer subjektiven Denkform, zu einem regulativen Prinzip der Forschung, durch das unsere Urteilskraft Einheit in die empirische Mannigfaltigkeit bringe, verwirft ihn aber vollständig als objektiv vorhandenes Erklärungsprinzip. Diese Weltanschauung, die notwendig zum Skeptizismus führt, kann den Menschen für die Dauer nicht befriedigen, da sie keine endgiltige Lösung von innen heraus ist.

Seit der Mitte unseres Jahrhunderts wird wiederum mehr Wert auf die Erfahrung gelegt, jedoch einseitig, indem lediglich die Erforschung des Kausalzusammenhanges als letztes Ziel der wissenschaftlichen Forschung hingestellt wird. Namentlich sind es die Anhänger des Darwinismus, welche die teleologische Naturauffassung verwerfen und die Zielstrebigkeit der Naturkräfte aus mechanischen, notwendig wirkenden Ursachen erklären wollen, weil sie glauben, Gott im Sinne der theistischen Philosophie durchbreche mit seiner Zweckursächlichkeit die mechanischen Gesetze des All. Der Grundgedanke des Darwinismus ist, wie im zweiten Teil

ausgeführt wird: Die Zielstrebigkeit, die sich in der Natur im Fortschreiten von einfachen Elementen zu zusammengesetzten Körpern (Pflanzen, Tieren, Menschen) offenbart, ist hinreichend zu erklären aus den „mechanischen" Prinzipien der Schwerkraft in der anorganischen, der natürlichen Zuchtwahl in der organischen Welt. Diese Richtung in der Naturphilosophie faßt also alle Thatsachen rein erfahrungsmäßig auf mit Verzicht auf alles Transscendente. Diese darwinistische Bewegung war für die theistischen Philosophen und Theologen Veranlassung, die teleologische Naturauffassung, wie sie von Aristoteles und den großen Scholastikern vertreten wird, gegen die Angriffe zu verteidigen und sicherzustellen. Sie wandten deshalb mehr als zuvor ihre Aufmerksamkeit der Naturforschung zu, um die Grundlagen, auf welche die teleologische Naturbetrachtung sich stützt, zu festigen und das, was frühere Philosophen gar nicht oder irrig erkannt hatten, dem Stande der Naturforschung entsprechend durch Ergänzung und Vertiefung zu verbessern. Sie wiesen unter Berücksichtigung der naturwissenschaftlichen Ergebnisse nach, daß einerseits ohne Annahme von Zweckursachen das Zusammenwirken der Naturkräfte nicht hinreichend erklärt, und daß andererseits der Mechanismus durch die Teleologie nicht ausgeschlossen, vielmehr als Mittel zur Verwirklichung der Zwecke zu betrachten sei. Naturwissenschaft und Naturphilosophie sind in gleicher Weise berechtigt. Die teleologischen Grundsätze, auf die Aristoteles und Thomas ihre Naturphilosophie aufgebaut haben, werden durch die Resultate der Naturforschung nicht erschüttert, sondern im wesentlichen bestätigt. Eine erfreuliche Thatsache ist es, daß, während vor 20 Jahren die meisten Naturforscher der mechanischen Naturerklärung, im besondern dem Darwinismus huldigten, in der letzten Zeit ein Umschwung zugunsten der teleologischen Naturauffassung eingetreten ist, und es besteht deshalb begründete Aussicht, daß letztere in der Zukunft siegreich durchdringen und wiederum die Herrschaft erlangen wird.

§ 3.

Voraussetzungen und Formulierung des teleologischen Gottesbeweises.

Der teleologische Gottesbeweis nimmt, wie überhaupt alle kosmologischen Gottesbeweise, die Außenwelt zum Ausgangspunkt und zwar die allgemeine Zielstrebigkeit, die sich in der Entwicklung der leblosen und belebten Welt offenbart.

Die Wahrheiten, welche unsere Beweisführung voraussetzt, sind folgende zwei:

1. Eine sichere Erkenntnis der Außenwelt ist möglich oder mit anderen Worten: die Wahrheit oder Thatsächlichkeit dessen, was durch die Sinne wahrgenommen wird, ist unbedingt gewiß.

2. Alles, die inhaltliche Wesensbestimmtheit (essentia) und die Wirklichkeit (existentia), ist nur aus einem hinreichenden Grunde verständlich, der sowohl selbst nach Wesen und Dasein aus sich verständlich ist, als auch allen Wirklichkeitsformen außer sich Sein und Bestand zu geben vermag. Dieser Satz, der den Namen „Kausalitätsgesetz" führt, beansprucht allgemeine und objektive Geltung. Er ist allgemein giltig, d. h. er fordert eine hinreichende Ursache nicht nur für das Entstehende, sondern auch für das Bestehende; er ist objektiv giltig, d. h. er gilt nicht nur im Reiche der Erscheinungen, sondern auch hinter denselben; er ist nicht, wie Kant meinte, ein bloß „regulatives Denkprinzip", eine Form (Bedürfnis und Drang) unseres erkennenden Geistes, durch welche die in der Erfahrung gegebenen Objekte verknüpft und übersichtlich geordnet werden, sondern ein „konstitutives Prinzip", das auch im Bereiche der Wirklichkeit gilt.

Die Leugnung dieser beiden Wahrheiten, deren eine die Möglichkeit einer sicheren Erkenntnis der Außenwelt verbürgt, deren andere den notwendigen Zusammenhang zwischen Wirkung und Ursache ausspricht, steht im Widerspruch mit der Wahrheits- und Sittlichkeitsanlage der menschlichen Natur, zerstört jede Erfahrungs- und Vernunftwissenschaft und führt folgerichtig zur Skepsis.

Der hl. Thomas kleidet den teleologischen Gottesbeweis in folgende Worte: „Wir sehen, daß manche Wesen, welche keine Vernunft haben, nämlich die Naturkörper, zielstrebig (propter finem) wirken; dies erhellt daraus, daß sie immer oder doch ziemlich häufig in derselben Weise wirken, um die besten Wirkungen zu erzielen. Daraus ergiebt sich, daß sie, nicht vom Zufall sondern durch Absicht geleitet, zu ihrem Ziele gelangen. Dasjenige aber, das keine Erkenntnis besitzt, strebt nur dann einem bestimmten Ziele zu, wenn es von einem mit Erkenntnis und Einsicht begabten Wesen dazu hingeleitet wird, wie der Pfeil vom Bogenschützen. Es existiert also ein vernünftiges Wesen, von dem alle Naturkörper zu einem Ziele hingeordnet sind, und das nennen wir Gott" (I q. 2 a. 3; vgl. c. Gent. I, 13).

Der teleologische Gottesbeweis lautet kurz: In der Natur, der anorganischen wie der organischen, ist Entwicklung zu höheren, wertvolleren, mannigfaltigeren und dauernderen Gestaltungsformen oder kurz Zielstrebigkeit. Zielstrebigkeit aber fordert als hinreichenden

Erklärungsgrund ein Wesen, das zielbestimmende Vernunft und richtunggebender Wille ist. Also existiert ein Wesen, das höchste Vernunft (Urweisheit) und höchster Wille (Urwille), d. h. absolute Persönlichkeit ist — Gott.

Da der teleologische Gottesbeweis gegen den Darwinismus, der den Fortschritt in der Weltentwicklung oder die immanente Zweckmäßigkeit aller empirischen Daseinsformen als Thatsache anerkennt, verteidigt werden soll, so wird in den folgenden Paragraphen, nachdem die Vorbegriffe „Zweckursache" und „Zielstrebigkeit" klargestellt sind, der Nachweis geführt, daß die in der Entwicklung der Welt, insbesondere der Organismen sich offenbarende Richtung auf vollkommenere Wirkungen oder die gesetzmäßig fortschreitende Entwicklung nicht als das Resultat rein mechanischer, d. h. geistloser Ursachen oder chemisch-physikalischer Kausalität, sondern nur als das Werk eines richtunggebenden Willens aufgefaßt werden kann, m. a. W. der Zweck (die Zielstrebigkeit) ist in der Welt nicht bloß als Thatsache, sondern auch als Anlage oder Prinzip. Nachdem wir so die Grundlage für unseren Beweis gewonnen haben, werden wir die Existenz des unmittelbaren zielstrebigen Prinzips in den Dingen und dann die Existenz Gottes, des höchsten Prinzips der Zielstrebigkeit, als des letzten und unentbehrlichen Erklärungsgrundes aller Zielstrebigkeit darthun.

§ 4.

Begriff und Bedeutung des Zweckes.

Da der Zweck aufs engste mit dem Werden eines Dinges zusammenhängt, so sollen einige Grundbestimmungen über dieses vorausgeschickt werden und zwar im Anschluß an Aristoteles, der diesen Gegenstand sehr ausführlich behandelt hat.

1. Das Werden eines Dinges (γένεσις) ist nach diesem Philosophen eine Veränderung der Substanz, ein Übergang vom relativen Nichtsein zum substantialen Sein, — im Gegensatz zur Bewegung im engeren Sinne (κίνησις), unter der eine Veränderung der Accidentien (der Qualität, der Quantität, des Ortes), ein Übergang von einem Sein zum anderen accidentellen Sein zu verstehen ist. Werden und Bewegung im engeren Sinne fallen unter den Gattungsbegriff Veränderung (μεταβολή) oder Bewegung im weiteren Sinne.

Die Bewegung (im weiteren Sinne) ist nach der Definition des Aristoteles: „ἡ τοῦ δυνάμει ὄντος ἐντελέχεια ᾗ τοιοῦτον κίνησίς ἐστιν" die Verwirklichung des Möglichen als solchen, der Übergang aus der

Möglichkeit in die Wirklichkeit (von der Potenz zum Akte) oder von dem, was ein Ding aufhört zu sein, in das, was es erst werden soll. Aus dieser Definition folgt, daß der Begriff „Bewegung“ stets einen Gegensatz voraussetzt; z. B. beim Übergang des Eisens aus dem kalten in den warmen Zustand den Gegensatz von kalt und nicht-kalt, beim Übergang des Holzes in Asche den Gegensatz von Holz und Nicht-Holz.

2. Beim Werden eines Dinges (oder Bewegung im engeren Sinne) sind nach Aristoteles vier Arten von Ursachen thätig, die jedoch keineswegs von gleicher Bedeutung sind: die Kausal-, Formal-, Final- und Materialursache.

Die Bedeutung der einzelnen Ursachen und ihr gegenseitiges Verhältnis lassen sich kurz in folgender Weise aussprechen:

a. Ursache im eigentlichen Sinne ist die bewegende Ursache oder Wirkursache (τὸ κινητικόν), d. h. jene Kraft, welche das Werden eines Dinges (die Wirkung) hervorruft. Ursache im eigentlichen und wahren Sinne ist sie, wenn sie die Wirkung auch in ihrem Inneren erzeugt und enthält, also die Natur der Wirkung bestimmt durch ihr Denken und die Art der Verwirklichung durch ihr Wollen.

b. Das von der Wirkursache erzeugte Gedankenbild (die vorbildliche Idee), durch das die Natur der Wirkung festgestellt wird, wird Formalursache (εἶδος, μορφή) genannt.

c. Insofern dieses Gedankenbild von der Wirkursache als ein in bestimmter Richtung zu verwirklichendes Gut erstrebt wird, also die Wirkursache zur Thätigkeit bestimmt, wird es zur Zweckursache (τέλος).

Aus diesen Bestimmungen erhellt, daß Formal- und Zweckursache nur sekundäre Ursachen sind, die jedoch für die Wirkursache als Vermittlungsformen höchst bedeutungsvoll, ja unbedingt notwendig sind (vgl. Schell, Gott und Geist. I, 126 ff).

d. Die Materialursache (ὕλη πρώτη) endlich ist die Kraft im stofflichen Dinge (ὕλη δευτέρα), welche der Wirksamkeit der Kausalursache Hindernisse entgegenstellt.

3. Was nun des näheren den Zweckbegriff betrifft, so kann er in einem zweifachen, nämlich aktiven und passiven Sinne gefaßt werden.

a. Zweck im aktiven Sinne oder Zweckursache ist das Gedankenbild, insofern es die Wirkursache zur Thätigkeit anregt. In der Regel wird aber die Wirkursache selbst darunter verstanden, insofern sie durch ihre ursächliche Thätigkeit eine bestimmte Wirkung (Ziel oder Zweck im passiven Sinne) erstrebt. Das Streben nach Verwirklichung einer Vollkommenheit oder die von der Wirkursache zur Erreichung eines

Zieles eingeschlagene Richtung des ursächlichen Wirkens heißt Zielstrebigkeit.

b. Zweck im passiven Sinne oder Ziel ist die Wirkung, die von der Wirkursache erstrebt wird, oder jener objektive Zustand, der durch die ursächliche Thätigkeit erreicht werden soll, oder wie Aristoteles sagt: τὸ οὗ ἕνεκα — das, um dessentwillen (die Veränderung herbeigeführt wird).

Seit K. E. von Baer wird zwischen Zweck im passiven Sinn und Ziel noch ein feiner Unterschied gemacht. „Zweck" wird die Wirkung genannt, insofern sie unmittelbar von einem Geiste ausgehend gedacht ist; „Ziel" wird die Wirkung genannt, insofern sie unmittelbar durch blinde Naturkräfte, mittelbar allerdings auch von einem Geiste ausgehend gedacht ist. Wenn diese Unterscheidung festgehalten wird, kann von der vernunftlosen Natur wohl gesagt werden, daß sie ein Ziel, nicht aber, daß sie einen Zweck habe, da ihr eben Bewußtsein und Freiheit fehlen [1]).

Der Zweck im passiven Sinne kann nun wiederum immanent und relativ sein.

α) Der immanente oder innere Zweck fällt mit der Formalursache oder Wesensform zusammen; er ist nichts anderes als der vorbildliche Gedanke unter dem Gesichtspunkte der Verwirklichung durch den Willen oder das Zusammenpassen aller Teile zur Verwirklichung des Ganzen; z. B. bei der Schöpfung eines Organismus ist die Idee, welche Gott innerlich von demselben durch sein Denken erzeugt, zugleich der Zweck oder das Ziel, das er durch seine schöpferische Thätigkeit erreichen will. Der verwirklichte immanente Zweck ist demnach auch die reale Wesensform, d. i. jenes Prinzip, das alle Organe gestaltet, erneuert und zu einem selbständigen organischen Gebilde (Individuum) mit entsprechender Lebensaufgabe zusammenschließt.

β) Der relative (bezügliche) oder äußere Zweck ist die Beziehung, in der ein Ding zu einem anderen steht; er spricht den Nutzen aus, den ein Gegenstand für den andern hat. Hieraus ergiebt sich, daß von relativem Zwecke nur geredet werden kann, wenn verschiedene Dinge nicht gleichgiltig nebeneinander existieren, sondern in einem gewissen Abhängigkeitsverhältnis zu einander stehen. Das Ohr z. B. steht in Beziehung zu den Schallbewegungen; Ohr und Schallbewegungen sind Gegensätze, die, in sich abgeschlossen, zu einer höheren Einheit verbunden sind: die Schallbewegungen entsprechen dem Ohr und dieses hinwiederum

1) Siehe Stölzle, K. E. von Baer 81 ff.

ist für die Aufnahme der Schallbewegungen eingerichtet, und gerade in dieser Verbindung liegt ihre Bedeutung für den Organismus. Ohne diese Beziehung wären sie bedeutungslos; das Gehör ohne Schallbewegungen entbehrte des relativen Zweckes, ebenso wie dieses ohne Gehörorgane; nur in dieser Wechselbeziehung und Verknüpfung zu höherer Einheit liegt ihr Zweck für den Organismus.

4. Der Zweck im passiven Sinn wird zur Zweckursache durch den Einfluß, den er auf die Wirkursache ausübt. Hier erhebt sich die Frage: Wie kann denn etwas, das erst in der Zukunft liegt, schon in der Gegenwart auf die Verwirklichung seiner selbst einen bestimmenden Einfluß ausüben? Die Antwort lautet: Dies ist nur möglich, wenn das Zukünftige als Realität früher ist als die Entwicklung, die zur Verwirklichung seiner selbst führt. Diese Realität erlangt es durch die Aufnahme in den Gedanken und Willen eines Geistes. Der Geist als Wirkursache tritt nämlich mit seinem Willen erst in Thätigkeit auf Grund einer Vorstellung, die er als Ziel und Gegenstand des Verlangens erfaßt und vollzieht. Eine Vorstellung von einem in der Zukunft liegenden Gut aber wird erzeugt durch den Verstand, der das Zukünftige in einem Gedankenbild vergegenwärtigt. So wird die in der Zukunft liegende Vollkommenheit, die als solche unwirksam und kraftlos ist, vergegenwärtigt und für die Gegenwart wirksam gemacht.

Nicht jedes durch die Vorstellung vergegenwärtigte Zukünftige regt den Willen der Wirkursache zur Thätigkeit an, sondern nur wenn es als Vollkommenheit gewürdigt und wertgeschätzt wird. Der innerlich (idealiter) vorausgenommene Zweck wirkt auf die Wirkursache nicht physisch, sondern nur durch seine vom Verstand erkannte Güte und Begehrenswürdigkeit.

Wie verwirklicht nun die Wirkursache den vorausgenommenen Zweck? Nachdem die Wirkursache durch ihr Denken etwas als wertvoll erkannt und durch den Willen zum Gegenstand des Verlangens gemacht hat, wählt sie aus den verschiedenen Verwirklichungsmöglichkeiten diejenige aus, die am sichersten zum Ziele führt, erdenkt die zur Ausführung notwendigen mechanischen Ursachen nach Inhalt und Form und zwar nach dem Maßstabe des zu verwirklichenden Zweckes, erstrebt sie thatkräftig und leitet durch ihre Zusammenordnung den Entwicklungsprozeß ein, dessen Endzustand der Zweck im passiven Sinne ist.

Aus diesen Darlegungen fällt auch Licht auf den Satz, der in der Teleologie eine große Rolle spielt: „das Ganze ist früher als die Teile“ oder „das Ganze spiegelt sich in den Teilen“. Allerdings sind die Teile (z. B. die Organe und Lebensthätigkeiten) der Entstehung oder Verwirklichung nach vor dem Ganzen (dem Organismus in seiner Vollendung); allein das Ganze ist doch insofern vor den Teilen, als es als antizipierte Idee die Wirkursache beeinflußt, den Teilen als den Mitteln zur Verwirklichung des Ganzen eine bestimmte Wesensanlage und Zusammenordnung zu geben, und dadurch der ganzen Entwicklung der Teile ihren Charakter aufdrückt. So sind bei einem Kirchenbau die Teile (Fundament, Mauern, Dach usw.) als ausführende Ursachen früher als das Ganze (die Kirche); allein der Bauplan, durch den die Kirche vergegenwärtigt wird, existiert vor den Teilen in der Erkenntnis des Baumeisters, der eigentlichen Wirkursache, und bestimmt ihn, bei der Durchführung des Bauplans die einzelnen Teile so zu gestalten und zusammenzufügen, daß aus ihrer Verbindung das ganze Gebäude entsteht — das Ganze ist stets das Erste.

Durch die innige Verbindung des Zweckes mit der Erkenntnis und dem Willen der Wirkursache verliert der Zweck auch alles Geheimnisvolle und Gespensterhafte, wegen dessen er vielfach verworfen wird. Dem Zwecke wird nicht die Bedeutung einer in sich bestehenden, selbständigen Kraft, die in geheimnisvoller Weise aus der Zukunft in den gegenwärtigen Naturlauf hineingreift, zugeschrieben, da er ja nicht losgelöst wird von der Wirkursache, d. h. vom Denken und Wollen eines Geistes. Der Zweck wird stets gedacht in Vereinigung mit einer Vernunft, die ihn denkt, und einem Willen, der ihn als Gut durch mechanische oder ausführende Ursachen erstrebt. Wir können in dieser Beziehung Hartmann zustimmen, der die in Frage stehende Sache so erklärt: „Ein Zweck ist für mich ein von mir vorgestellter und gewollter zukünftiger Vorgang, dessen Verwirklichung ich nicht direkt, sondern nur durch kausale Zwischenglieder (Mittel) herbeizuführen imstande bin. Wenn ich den zukünftigen Vorgang nicht vorstelle, so existiert er für mich jetzt nicht; wenn ich ihn nicht will, bezwecke ich ihn nicht, sondern er ist mir gleichgiltig oder zuwider; wenn ich ihn direkt verwirklichen kann, so fällt das kausale Zwischenglied, das Mittel, fort und damit verschwindet auch der Begriff Zweck, der nur in der Relation zum Begriffe Mittel besteht, denn die Handlung folgt dann unmittelbar aus dem Willen. Indem ich einsehe, daß ich nicht imstande bin, meinen Willen direkt zu verwirklichen, und das Mittel als wirkende Ursache des Zwecks erkenne, wird mir das

Wollen des Zweckes Motiv, d. i. wirkende Ursache für das Wollen des Mittels; dieses wird wirkende Ursache für die Verwirklichung des Mittels durch meine That, und das verwirklichte Mittel wird wirkende Ursache der Verwirklichung des Zweckes"[1]).

Hiermit erledigt sich auch der Einwand, der gegen den Zweckbegriff erhoben wird: Es ist ein circulus vitiosus, den Zweck, der die Wirkung der mechanischen Thätigkeit, also das Letzte ist, zugleich als Ursache derselben, also als das Erste zu bezeichnen. „Der Zweck ist es", um mit Spinoza zu reden, „der das Hinterste zum Vordersten, die Wirkung zur Ursache macht und dadurch den Naturbegriff geradezu zerstört" (Eth. I appendix).

Die Lösung dieses Einwandes ist nicht schwer. Der Begriff Zweck kann in einem doppelten Sinne gebraucht werden:

a. realiter als der wirkliche Endzustand, der durch die mechanische Thätigkeit verwirklicht werden soll (= Ziel);

b. idealiter als die im Denken der Wirkursache vorausgenommene Idee dieses Endzustandes, welche den Willen der Wirkursache zur Thätigkeit anregt und zugleich die Richtung bestimmt, in der diese die mechanische Ausführung vollzieht. Im Anschluß an diese Unterscheidung sagen wir: Auf dem Gebiete der Wirkursächlichkeit (als realer Endzustand) ist der Zweck das Letzte, auf dem Gebiete der Erkenntnis und Zielstrebigkeit (als ideale Antizipation) ist der Zweck das Erste, das die ganze Ausführung beherrscht, oder, wie Thomas sagt, finis est primum in intentione, ultimum in executione. Aus der Thatsache, daß der Zweck in der einen Ordnung am Ende der Entwicklung liegt, folgt nicht, daß er auch in der anderen Ordnung das Letzte sein muß; vielmehr kehrt sich im denkenden Geiste das Verhältnis von mechanischer und Zweckursache um: Was vom Standpunkt der Kausalität als Wirkung einer Ursache erscheint, ist vom Standpunkt der Teleologie beabsichtigte Folge angewandter Mittel. Daß die von einer Zweckursache geleitete mechanische Thätigkeit keinen Widerspruch involviert, beweist das zielstrebige Handeln des Menschen. Wenn der Künstler ein Bild malt, gehen die werkzeuglichen Ursachen (Hand, Leinwand, Pinsel, Farbstoff usw.) dem Zweck (dem Kunstwerk) voraus. Doch kann gesagt werden, der Zweck gehe den werkzeuglichen Ursachen voran, insofern er nämlich als Antizipation den Künstler bestimmt, die mechanischen Ursachen (Pinsel, Leinwand, Farbstoff) so auszuwählen und zu verbinden, daß die vorschwebende Idee (das Kunstwerk) verwirklicht wird.

1) Phil. des Unbew. I, 37.

5. Da Zielstrebigkeit einen zielbewußten Willen voraussetzt, so können Zweckursachen im eigentlichen Sinne nur vernünftige Wesen sein. Allein auch vernunftlose Prinzipien (Tier- und Pflanzenseele) werden im weiteren Sinne Zweckursachen genannt. Der Unterschied zwischen beiden ist folgender: Die mit Vernunft und freiem Willen begabten Zweckursachen handeln um des Zweckes willen (propter finem), d. h. mit ihrem Verstande erfassen sie den Zweck und mit ihrem Willen setzen sie denselben fest und suchen ihn zu erreichen. Die vernunftlosen Zweckursachen wirken zum Ziele (ad finem), d. h. sie bewegen sich nicht selbst zum Ziele aus innerer Würdigung desselben hin, sondern werden kraft ihrer Wesensanlage, welche eine Neigung zu höherer Ausgestaltung hat, von einer eigentlichen Zweckursache hingeleitet — sie sind nach K. E. von Baer nur zielstrebig. Eine ideale Vorausnahme des Zweckes und der Mittel zu dessen Verwirklichung muß da sein; allein sie braucht nicht im Dinge selbst zu liegen, es genügt, daß ein zielbewußter Wille in der höchsten Zweckursache ist, die einem Dinge eine Bestimmtheit geben kann, ohne ihm Erkenntnis und Willen zu verleihen. Bei der Pflanze z. B. muß die Idee von ihr der ganzen Entwicklung vorausgehen, damit die rechten Mittel zur Verwirklichung gewählt und gesetzt werden. Allein diese Antizipation braucht nicht im Keime selbst zu liegen, ebensowenig als der Pfeil, der durch den Schützen zu einem Ziele hingelenkt wird, eine Erkenntnis von diesem zu haben braucht. Dieser Vergleich trifft freilich nicht ganz zu, da die Zielstrebigkeit bei dem Pfeil äußerlich (mechanisch), bei den Organismen innerlich (organisch) ist und erstere, nicht aber letztere vom Menschen hervorgebracht sein kann. Was der Mensch nicht kann, vermag die höchste Zweckursache: sie kann den Elementen bestimmte Weisen der Wirksamkeit und Mischung und den Organismen innere Prinzipien verleihen, die ohne Bewußtsein des Zieles zweckursächlich wirken.

§ 5.

Die notwendig wirkenden Naturkräfte als Erklärungsgrund der Zielstrebigkeit.

Im Werden der anorganischen wie der organischen Welt macht sich Zielstrebigkeit, d. h. die thatkräftige Richtung auf Hervorbringung vollkommenerer Wirkungen geltend. Die einzelnen Elemente und Teile des Naturganzen stehen zu einander im geregelten Verhältnis von Mittel zu Zweck, so daß ein Fortschritt von der Anlage zur Ausgestaltung, von einfachen zu verwickelten Formen und Verhältnissen als Ergebnis deutlich hervortritt. Der Beweis für diese Behauptung wird in den Para-

graphen 7—12 erbracht. Diese Zielstrebigkeit, die als Thatsache vorliegt, fordert eine hinreichende Erklärung. Als Erklärungsgrund wird angegeben:

1) von der mechanisch-antiteleologischen Weltauffassung — die notwendig wirkenden Naturkräfte;

2) von der ideal-teleologischen Weltauffassung — die Zweckursache.

Im Folgenden wird zunächst untersucht, ob der erste Erklärungsversuch eine einwandfreie Lösung des Problems der Zielstrebigkeit giebt.

A. Erklärung der Zielstrebigkeit nach mechanischer Weltauffassung.

Die mechanische Weltauffassung verwirft die Zweckursache und sucht den Fortschritt in der Weltentwicklung als Zufall aus den notwendig wirkenden Natururſachen begreiflich zu machen. Um diese Erklärungsweise in ihrem Werte zu beurteilen, ist es notwendig, den Begriff „Zufall" näher zu bestimmen. Der Begriff „Zufall" kann eine doppelte Bedeutung haben:

1) Es kann darunter eine Wirkung verstanden werden, die ohne Ursache eintritt. In diesem Sinne bedeutet der Satz: „Die Zielstrebigkeit der Welt ist Zufall" nichts anderes als: in der Welt ist Zielstrebigkeit, allein sie ist ursachlos. Daß es Zufall in diesem Sinne nicht geben kann, sieht jeder vernünftige Mensch ein: er bedeutet die Leugnung des Kausalgesetzes, des Grundprinzips unseres Denkens und Schließens, und macht jede Wissenschaft, deren Aufgabe die Erforschung der Gründe alles Seins und Geschehens ist, unmöglich.

2) Unter Zufall kann sodann eine Wirkung verstanden werden, die von der Ursache nicht vorausgesehen noch beabsichtigt ist, ein eventus non praevisus (= nicht in einem Gedanken erfaßt) nec intentus (= nicht von einem Willen erstrebt). Wenn z. B. jemand beim Kartenausteilen dem Gegner vier Asse giebt, so ist diese Wirkung von seinem Standpunkte aus Zufall, weil nicht vorausgesehen und nicht beabsichtigt. Wenn Zufall in dieser Bedeutung genommen wird, so hat der Satz: „Die Zielstrebigkeit der Welt ist Zufall" den Sinn: Die Zielstrebigkeit der Welt hat eine Ursache — die notwendig wirkenden Naturkräfte; allein diese Ursache hat die Zielstrebigkeit nicht vorausgesehen und nicht beabsichtigt, sie wirkt ohne Einsicht und Absicht, sie ist blind — zum Unterschied vom Geiste, der alles mit Vernunft und Freiheit vollbringt. „Zufall" in diesem Sinn ist das Zusammentreffen verschiedener Ursachen zu zweckmäßigem Wirken ohne höheren richtunggebenden Willen. Schon die alten Atomistiker (Leukipp und

dessen Schüler Demokrit, Empedokles, Epikur und Lucretius Carus, der diese Weltanschauung in seinem Gedichte de rerum natura ausspricht erklären das zielstrebige Wirken der Natur als zufällig im zweiten Sinne. Ihre Grundgedanken sind folgende: Aus der zufälligen, d. i. nicht vorausgesehenen und nicht beabsichtigten Verbindung und Trennung (nach Empedokles „Abneigung und Zuneigung") der Atome, die durch Gestalt und Größe unterschieden sind, entstehen alle Wirklichkeitsformen, die Weltkörper und Weltwesen (auch die Tier- und Menschenseelen), die nach mechanischen, d. h. notwendigen Gesetzen zu immer höherer Wesensgestaltung und Lebensbethätigung sich entwickeln. Das zielstrebige Wirken der Naturkörper wie der Organismen, deren Organe und Funktionen ist nach Inhalt und Form nicht durch die Weisheit und den Willen eines Geistes als Zweck festgestellt und durchgeführt, sondern einfache Folge des Zusammenwirkens natürlicher Ursachen. Das Herabfallen des Regens auf die Erde z. B. hat nicht den Zweck, dem Getreide Wachstum zu verleihen, sondern es bringt dieses Wachstum lediglich als unvermeidliche Folge mit sich; der Regen ist nicht ein Mittel, das ein persönlicher Geist zu diesem wertvollen Ziele der Anregung zum Wachstum bestimmt hat, sondern notwendiges Resultat der in den Wolken vorhandenen (elektrischen) Spannung; diese hinwiederum ist einfache Folge der Natur des Wassers und der Wirkung von Wärme und Kälte; die Natur des Wassers endlich ist Resultat zufälliger Mischung der Elemente. Daß diese Mischung schließlich für das Wachstum des Getreides als notwendige Bedingung erscheint, ist nicht Werk einer Zweckursache, sondern Zufall — nicht vorausgesehen und nicht beabsichtigt. Ähnlich sind auch die organischen Bildungen und ihre Thätigkeiten zu erklären; Leben, Empfinden, Denken, Wollen, Sehen, Hören, Sprechen usw. sind nicht beabsichtigte Wirkungen, sondern einfache Folge der mechanischen, also nicht beabsichtigten Entstehung der diesen Lebensthätigkeiten entsprechenden Organe; die Augen sind nicht da, damit wir sehen, sondern wir sehen, weil wir Augen haben; die Zunge ist nicht da, damit wir sprechen, sondern wir sprechen, weil wir eine Zunge haben. Der Gebrauch oder die Funktion ist also nicht als Zweck der Organe festgestellt, sondern aus den durch das freie Spiel der Elemente entstandenen Organen haben sich naturnotwendig auch die Funktionen entwickelt.

Diese Lehre der alten Atomistiker, die in allem nur blindes Naturgeschehen sieht, wurde in Frankreich wieder aufgefrischt durch Holbach (système de la nature), in Deutschland durch Feuerbach, Vogt, Moleschott, Büchner und namentlich durch Darwin und seine

Epigonen. Das Neue im Darwinismus liegt darin, daß er eine tiefere Begründung des zielstrebigen Naturwirkens zu geben sucht durch Erforschung der erhaltenden und zerstörenden Wirksamkeit der Naturkräfte, näherhin durch Erforschung des Prinzips, das diese zweckmäßigen Wirkungen im gegenseitigen Ringen der blinden Naturkräfte hervorbringt (Prinzip der Auslese im Kampf ums Dasein). Die Veränderungen, die der Darwinismus als Voraussetzung seiner Theorie annehmen muß, sind in dem Sinne zufällig, als sie aus Naturursachen entspringen, die für den Daseinskampf nicht von einer Zweckursache vorausgesehen noch beabsichtigt sind. Die Vereinigung der Urnebelmassen zu Sonnen- und Planetensystemen, die Ausgestaltung unseres Erdkörpers, insbesondere dessen immer größere Empfänglichkeit für die Aufnahme organischer Wesen, die Bildung der ersten Zelle und ihre Entfaltung zu den vielgestaltigen Lebensformen, das Entstehen und Fortbestehen der verschiedensten Organe und Systeme und ihrer Lebensthätigkeiten innerhalb der Organismen, kurz die Zielstrebigkeit der Natur ist nicht beabsichtigte, für einen Zweck bestimmte Wirkung, sondern einfache Folge der zusammenwirkenden Stoffe und Kräfte — Zufall.

B. Kritik dieser Erklärungsweise der Zielstrebigkeit.

Die blinden Naturkräfte können nicht als hinreichender Erklärungsgrund für den zielstrebigen Aufbau des Weltganzen im allgemeinen und der Organismen im besonderen gelten.

1) Daß die zielstrebige Entwicklung des Kosmos ein Spiel des Zufalls sei, ist sehr unwahrscheinlich.

a. Noch niemals wurde durch Erfahrung beobachtet, daß durch zufälliges Zusammentreffen von Steinen ein Gebäude, durch zufälliges Zusammentreten von Metallstäubchen ein Mechanismus, durch zufälliges Hinspritzen von Farbstoffen ein Gemälde, durch zufällige Bewegungen von Saiten ein Tonstück, durch zufälliges Zusammenwirbeln von Buchstaben ein Epos, durch zufälligen Zusammenfluß der Atome ein Organismus entstanden wäre. Es ist deshalb im höchsten Grade unwahrscheinlich, daß das unermeßliche Weltall, das uns als ein großartiges System von Mitteln zur Erreichung großer, allgemeiner Zwecke erscheint, ein Produkt blinder Naturkräfte — Zufall sei.

b. Diese Unwahrscheinlichkeit wird von manchen Philosophen in mathematischer Weise berechnet. Ihr Beweisgang ist ungefähr folgender: Schon bei wenigen Elementen ist die Zahl der möglichen Verbindungen sehr groß und deshalb die Wahrscheinlichkeit, daß sie eine

bestimmte Verbindung eingehen, sehr klein. Diese Möglichkeit wächst und diese Wahrscheinlichkeit verringert sich in dem Maße, als die Zahl der Elemente größer und die einzugehende Verbindung verwickelter ist. Daß z. B. die Zellen, aus denen der Organismus eines höheren Säugetieres aufgebaut ist, zufällig gerade in diese Verbindung eintreten, ist wegen der großen Zahl der Zellen und der Complikation der histologischen Gewebe sehr unwahrscheinlich. Da nun die Zahl der Elemente, aus denen das Weltall besteht, unermeßlich groß und die einzugehenden Verbindungen überaus kunstvoll und verwickelt sind, so besteht für sie eine unermeßlich große Kombinationsmöglichkeit und deshalb eine unermeßlich kleine, d. h. gar keine Wahrscheinlichkeit, daß sie sich gerade zu diesem Weltaufbau zusammenfinden. Gutberlet stellt folgende Berechnung an: „Die Wahrscheinlichkeit für das zufällige Eintreten eines Ereignisses ist um so größer, je weniger Fälle möglich und je mehr für dasselbe günstig sind; man drückt daher die mathematische Wahrscheinlichkeit durch einen Quotienten aus, dessen Divisor die möglichen, dessen Dividend die günstigen Fälle bezeichnet. Da nun die unzähligen Atome der Welt unendlich viele Lagerungen und Verbindungsverhältnisse eingehen können, so ist die Wahrscheinlichkeit, daß bei dem ersten Wurf eine gesetzmäßige Ordnung herauskomme, unendlich klein; denn der Quotient, der sie darstellt, hat einen unaussprechlich großen Divisor, aber einen verhältnismäßig kleinen Dividenden. Soll nun die Wahrscheinlichkeit berechnet werden, daß die Welt auch nach einem 2., 3. usw. Gesetze sich zufällig ordne, so muß man die Wahrscheinlichkeitsbrüche, welche für jedes einzelne Gesetz herauskommen, mit einander multiplizieren. Da aber unzählig viele Gesetze in der Welt und in den Teilen der Welt vorhanden sind, so muß jener erste Bruch mit unendlich großem Nenner und endlichem Zähler unzählige Male mit sich selbst multipliziert werden. Nun wird aber jeder echte Bruch, wenn auch sein Nenner nur um weniges größer ist als der Zähler, durch Multiplizieren mit sich selbst immer kleiner und unendlich klein, wenn er unzählige Male mit sich selbst multipliziert wird. Welch kleiner Wert muß sich also ergeben, wenn ein Bruch mit unendlich großem Nenner unendliche Mal mit sich selbst multipliziert wird? Nun ist aber ganz genau dieselbe Rechnung, insbesondere dieselbe Multiplikation der Wahrscheinlichkeitsbrüche für die zufällige Verbindung der einzelnen Gesetzmäßigkeiten in der Welt auszuführen, mögen letztere auf einmal oder nach und nach entstanden sein.“ [1])

Wenn dieser Beweisführung entgegengehalten wird: „Dieser Wurf des Zufalls mag vielleicht in kleinen Zeiträumen

1) Apologetik I, 127 f.

nicht gelingen, allein er ist doch in unermeßlich großen möglich," so ist zu erwidern: Die Zeit hat niemals ursächliche Bedeutung, so daß sie eine Möglichkeit schaffen oder leichter verwirklichen könnte, sondern ist nur die Form, in der das ursächliche Wirken verläuft. Wenn also die Wahrscheinlichkeit für Hervorbringung zielstrebiger Wirkungen in kleinen Zeiträumen unendlich klein ist, dann ceteris paribus auch in unermeßlich großen Zeitperioden.

2) Die Ableitung der zielstrebigen Weltentwicklung aus rein mechanischen (blinden) Ursachen ist keine Erklärung, vielmehr ein Verstoß gegen das Kausalgesetz, das für alles eine hinreichende Ursache fordert.

a. In der Weltentwicklung offenbart sich ein Fortschritt vom Chaos zum Kosmos, vom Leblosen zum Belebten, vom Empfindungslosen zum Empfindungsfähigen, vom Vernunftlosen zum Vernunftbegabten, vom Notwendigen zum Freiwirkenden. In der Wirkung findet sich also etwas Höheres als in der Ursache; denn Kosmos ist wertvoller als Chaos, Leben wertvoller als Lebloses usw. Woher nun dieser Zuwachs an Form, Leben, Empfindung, Vernunft, Freiheit, überhaupt an Vollkommenheit? Mechanische Kräfte, die sich selbst überlassen sind, führen nur zu chaotischen Bildungen, denn „Wo rohe Kräfte sinnlos walten — da kann sich kein Gebild gestalten", d. h. sich selbst überlassene Kräfte wirken erfahrungsgemäß nicht schaffend und belebend, sondern zerstörend. Dieses „Mehr" an Form usw. ist also nach mechanischer Weltauffassung ohne hinreichende Ursache.

b. Wenn des Näheren die organischen Bildungen (Auge, Ohr, überhaupt Sinneswerkzeuge, Atmungs-, Fortpflanzungs-, Verdauungsorgane usw.), die den Thätigkeiten der Sinneswahrnehmung, Atmung, Fortpflanzung, Verdauung usw. dienen, ins Auge gefaßt werden, dann drängen sich zwei Fragen auf: Wie sind diese Bildungen, die gar nicht so einfach, sondern höchst kompliziert sind, aus den Naturstoffen, die gegen jede Bildung gleichgiltig sind, entstanden? und wie ist überhaupt das Bedürfnis nach diesen Thätigkeiten oder Funktionen des Sehens, Hörens, Atmens, Verdauens usw. in den Organismen wachgerufen worden, da doch mit dem Auftreten neuer Organe noch nicht das Bedürfnis nach den diesen Organen entsprechenden Lebensthätigkeiten gegeben ist? Auf diese beiden Fragen bleibt die mechanische Weltauffassung die Antwort schuldig, oder leugnet, wenn sie dieselben als Zufall erklärt, deren hinreichende Ursache.

3) Die mechanischen Ursachen sind nicht nur kein Erklärungsgrund der Zielstrebigkeit, sondern bedürfen selbst der Er

klärung, namentlich die Regelmäßigkeit und Notwendigkeit ihres Wirkens, ihre Wechselbeziehungen und ihr Wesen.

a. Die Regelmäßigkeit, mit der die mechanischen Ursachen ihre Wirkungen herbeiführen, folgt nicht aus ihrem Wesen und ist deshalb nicht selbstverständlich. Schon Aristoteles weist darauf hin, daß blind wirkende Kräfte nicht immer dieselben geregelten Wirkungen hervorbringen, Kennzeichnen des blinden Wirkens (oder des Zufalls) vielmehr Unregelmäßigkeit ist. — Daß die mechanischen Ursachen wirken, liegt in ihrer Natur; daß sie jedoch regelmäßig zur Hervorbringung einer einheitlichen, bedeutungsvollen Wirkung, z. B. zur Erzeugung gleichartiger Organismen, zielstrebig zusammenarbeiten, folgt nicht aus ihrer Natur. Bei einer Maschine, bei der in dem Augenblick, in dem die Dampfkraft dieselbe zu sprengen droht, ein Ventil sich öffnet und den Dampf ausströmen läßt, wird diese Erscheinung allerdings durch mechanische Ursachen herbeigeführt, aber damit ist nicht das regelmäßige Eintreten dieser Erscheinung erklärt. Dieses liegt nicht im Zufall, sondern im Plan, nach dem diese Maschine konstruiert ist. — Die Naturkräfte können ihrer Natur nach alle möglichen Zusammenstellungen der Atome, zweckmäßige und unzweckmäßige, herbeiführen, und gerade für letztere spricht die Wahrscheinlichkeit. Warum wirken sie nun in der Regel aufbauend und neue Formen gestaltend, warum nicht zerstörend? Aus dieser Thatsache geht hervor, daß bei der Weltbildung und Welterhaltung nicht lediglich blinde Naturkräfte im Spiele sind: ein regelmäßig wiederkehrender Zufall ist eine contradictio in adjecto.

b. Die Notwendigkeit, mit der die Naturkräfte zusammenwirken, entspringt nicht aus ihrer Natur und ist deshalb auch nicht selbstverständlich. Unter Naturnotwendigkeit versteht man die Form, in der ein Wesen wirkt. Jenachdem nun diese Notwendigkeit aus dem Wesen eines Dinges folgt oder nicht, unterscheidet man absolute oder hypothetische Notwendigkeit. Die Notwendigkeit im Naturgeschehen nun ist nicht absolut und innerlich, so daß unser Denken sie forderte und ihre Nicht-Existenz einen Widerspruch in sich schlösse, sondern hypothetisch und äußerlich, ein besonderer Fall unter vielen möglichen, so daß auch eine andere Wirkungsweise der Naturkräfte ohne Aufhebung ihres Wesens gedacht werden könnte. Diese Naturnotwendigkeit, die lediglich Ausdruck eines Thatbestandes ist, erklärt nichts, ist vielmehr selbst einer Erklärung bedürftig.

c. Der Zusammenhang, der zwischen den einzelnen Naturkräften besteht und der gerade die Bedingung des ziel-

strebigen Wirkens ist, folgt nicht aus ihrer Natur und ist deshalb nicht selbstverständlich. Wie Dalton (1804) festgestellt hat, verbinden sich die Grundstoffe nach einzelnen Zahlenverhältnissen; ein Atom eines Elementes verbindet sich immer in derselben Weise mit einem oder mehreren Atomen eines zweiten Elementes. Warum diese gesetzmäßigen verwandtschaftlichen Beziehungen zwischenden einzelnen Atomen und Naturdingen? Warum diese Einwirkung auf andere und diese Reaktion auf die Einwirkung anderer? Haeckel sagt: „Wir kennen gar keinen Stoff, der nicht Kraft besäße, und wir kennen umgekehrt keine Kräfte, die nicht an Stoffe gebunden sind.“ [1]) Damit ist lediglich eine Thatsache konstatiert, aber nicht erklärt, warum dieser Zusammenhang zwischen Kraft und Stoff besteht und warum gerade diese Kräfte an diesen Stoff gebunden sind.

d. Die Wesensanlagen der Naturkräfte, die den zielstrebigen Fortschritt in der Welt erzeugen, sind auch nicht aus sich verständlich. Die Naturvorgänge können wohl äußerlich auseinander abgeleitet werden (ein Zustand der Weltentwicklung ist notwendige Wirkung des vorhergehenden und zugleich notwendige Ursache des folgenden), allein mit dieser Erkenntnis ist kein Verständnis gewonnen für die Frage: Warum haben die diesen Naturvorgängen zugrunde liegenden Atome gerade diese Wesenheit und Kraft?

Als Schlußfolgerung ergiebt sich: Die notwendig wirkenden Naturkräfte, welche die mechanische Weltauffassung als letzten Erklärungsgrund der Zielstrebigkeit betrachtet, können nicht als solcher gelten, sind vielmehr selbst im höchsten Grade erklärungsbedürftig; sie sind schlechthin unvermögend, sich nach Sein und Bestand zu erklären. Deshalb hat es schon Plato [2]) als ein „Vorurteil der ungebildeten Menge“ bezeichnet, „zu glauben, daß alle jene, welche sich mit der Astronomie und den damit verwandten Wissenschaften beschäftigen, zur Leugnung der Gottheit geführt würden, weil sie einsehen, daß alles nach notwendigen Gesetzen geschehe, ohne Einwirkung einer intelligenten und freien Ursache; thatsächlich aber gelte das gerade Gegenteil, nämlich die Seele sei das Erste und Aelteste, Ursprung der Bewegung und Ordnung, und schon in der Vorzeit hätten einige, welche die Sache genauer untersuchten, geahnt, was jetzt feststehe; es sei nämlich ganz unmöglich, daß seelenlose Körper, die keine Vernunft hätten, eine so wunderbare Gleichförmigkeit und genau berechnete Ordnung beobachten sollten, und schon damals hätten einige das Herz gehabt, ihre Mutmaßung zu äußern, daß diese

---

1) Anthropogenie 708.

2) De legibus XII bei Hettinger, Apologie I, 130.

schöne Einrichtung alles dessen, was der Himmel enthält, das Werk der Vernunft sein müsse."

§ 6.

Die Zweckursache als Erklärungsgrund der Zielstrebigkeit.

Da sich die notwendig wirkenden Naturkräfte zur Erklärung des zielstrebigen Naturgeschehens als unzureichend erweisen, bleibt nur die Möglichkeit, eine Zweckursache als Erklärungsgrund anzunehmen oder m. a. W. das zielstrebige Zusammenwirken der blinden Naturursachen begreift sich nur daraus, daß sie von einem geistigen Weltgrunde zu diesem Ziele bestimmt werden.

A. Beweisführung.

1) Wenn wir fragen: Was berechtigt uns, außer und über den mechanischen Ursachen noch eine Zweckursache anzunehmen?, so ist die einfache Antwort: Das Kausalgesetz, das als Ursache und Erklärungsgrund des Unvollkommenen und nicht aus sich Verständlichen das Vollkommene und Selbstverständliche fordert. Wenn also die Wirkung vollkommener ist als die mechanischen Ursachen, aus denen sie hervorgegangen ist, so verlangt das Kausalgesetz noch eine andere Ursache, die den unerklärten Rest der Wirkung verständlich macht, und dies kann nur die Zweckursache sein, welche die Wirkung in ihrem Gedanken erfaßt und mit ihrem Willen als Ziel erstrebt und vollzieht. Deshalb haben auch alle Philosophen, die ohne Vorurteil, d. i. mit ungetrübtem Geiste und reinem Herzen, den Weltlauf betrachteten, aus der Zielstrebigkeit, die sich in ihm als Thatsache findet, auf eine Zweckursache als deren Prinzip geschlossen, wie von einem Kunstwerk der Schluß gemacht wird auf ein zielstrebiges Prinzip (den Künstler), das die Herstellung desselben beabsichtigt und zu dessen Verwirklichung die geeigneten Mittel angewandt hat. (Arist., Phys. II, 8).

Als besondere Kennzeichen des Wirkens einer Zweckursache führt Schell folgende Vorzüge an, die sich auf das Verhältnis der Wirkung zu den mechanischen Ursachen beziehen:

a. die Einheit der Wirkung im Vergleich zu der Vielheit der ausführenden Ursachen;

b. die Anpassungsfähigkeit bei veränderten Umständen;

c. die Festigkeit und Beharrlichkeit der Richtung, in der die Ursächlichkeit verläuft, ungeachtet der unzähligen Möglichkeiten,

ebensogut eine andere Richtung einzuschlagen, und auch trotz vieler Störungen;

d. die Regelmäßigkeit, mit der eine Wirkung im Naturlauf herbeigeführt wird.

An diesen Vorzügen der Vereinigung, Abwandlung, Selbstbehauptung und Wiedererneuerung des Wesenscharakters, die sich aus mechanischen Ursachen nicht erklären lassen, wird das Wirken eines zielstrebigen Willens erkannt („Gott und Geist“ II, 316 f.). Wenn also eine große Zahl von Naturursachen so zusammenwirkt, daß eine einheitliche, bedeutungsvolle Gesamtwirkung, z. B. ein organischer Typus, entsteht; wenn alles, was sich hinderlich in den Weg stellt, leicht beseitigt und alles, was der Entwicklung förderlich ist, herbeigezogen wird; wenn diese Wirkung nicht einmal, sondern in der Regel, nicht auf kurze Zeit, sondern dauernd erzeugt wird, so findet dies seine Erklärung nur im Wirken einer Zweckursache, die in ihrem Gedanken die Vielheit der mechanischen Ursachen innerlich zusammenfaßt und diesen Gedanken mit ihrem Willen als Ziel erstrebt und trotz vieler äußerer Einflüsse und Störungen thatkräftig durchführt.

2) Die Zweckursache, d. h. der denkende, nach freiem Ermessen die Wirklichkeit gebende und, wie wir § 14 sehen werden, an keine äußere Schranke gebundene Geist (Schöpfergeist), kann als Erklärungsgrund der zielstrebigen Entwicklung gelten, weil sie die Wirkung wahrhaft in sich enthält und wahrhaft aus sich hervorbringt.

a. Sie erklärt das Wesen des zielstrebigen Stoffes. Die Natur der Elemente, die nicht absolut, sondern nur bedingt notwendig ist (nämlich als Mittel zur Erreichung einer bestimmten Wirkung), findet ihre vollkommene Erklärung aus dem Denken und Wollen eines Geistes, der diesen Elementen Sein und Wirklichkeit verliehen hat, um durch sie ein erdachtes und begehrtes Ziel zu erreichen — ihr Wesen und ihre Wirklichkeit werden bestimmt durch den Zweck, dem sie dienen sollen.

b. Sie erklärt die Notwendigkeit, mit der die Stoffe wirken. Sie ist nicht innerlich, sondern nur äußerlich, d. h. sie wird blos gefordert, wenn sie ein Mittel zur Verwirklichung eines Zieles sein soll, das ein Geist erdacht hat und thatkräftig erstrebt. Losgelöst von diesem zielstrebigen Willen ist diese Notwendigkeit vollkommen unverständlich.

c. Die Regelmäßigkeit, mit der die Naturdinge ihre Wirkungen hervorrufen, erklärt sich nur aus einem zielstrebigen Willen, der unter allen Umständen seinen erdachten und frei gewollten Zweck in Vollzug bringen will.

d. Endlich sind die Wechselbeziehungen der Elemente, die ihrer Natur nach ganz indifferent gegen einander sind, und ihre Zusammenfügung zu gemeinsamer Wirksamkeit nur begreiflich, wenn eine Zweckursache existiert, die diese Beziehungen in ihrem Geiste herstellt, die Elemente zu gemeinsamer Wirksamkeit verknüpft und darin erhält, um durch ihre Vermittlung ein vorgestecktes Ziel zu erreichen. Der Zusammenhang der Elemente in ihrem Wirken ist durch die Aufgabe bestimmt, die sie leisten sollen; z. B. die Organisation der Tiere ist bedingt und bestimmt durch Nahrungsstoff, Lebensweise und Aufenthaltsort; d. h. die einzelnen Tiere sind gerade mit diesen Organen ausgerüstet, weil sie für diesen oder jenen Lebenskreis bestimmt sind. So erklärt die Zweckursache, d. h. der zielstrebige Schöpferwille, einwandfrei die zielstrebige Anlage und Ausgestaltung der Welt. Deshalb ist in der Anerkennung objektiver Zielstrebigkeit der empirischen Daseinsformen für das philophische Denken zugleich die Forderung eingeschlossen, zu einem zielbestimmenden, im persönlichen Gott hinreichend begründeten Gedanken und Willen aufzusteigen.

B. Lösung einiger Einwände, die gegen die Erklärung der Zielstrebigkeit aus der Zweckursache erhoben werden.

1. Einwand: Diese Erklärung ist unwissenschaftlich; denn Aufgabe aller Wissenschaft ist es, den mechanischen Kausalzusammenhang nachzuweisen, das Sinnlich-Wahrnehmbare festzustellen und nach großen Gesichtspunkten zu ordnen (Darwin).

Lösung:

a. Darwin verwechselt Naturwissenschaft mit Naturphilosophie. Mit der Erkenntnis des Kausalzusammenhangs ist die Aufgabe der Wissenschaft nicht erschöpft, wohl die der Naturwissenschaft, jedoch nicht die der Wissenschaft überhaupt, insonderheit der Naturphilosophie. Der Naturforscher hat ausschließlich den wirkursächlichen Zusammenhang zu erforschen, und er überschreitet seine Grenze, wenn er etwas über das Bestehen oder Nicht-Bestehen der Zweckursache aussagt. Aber der Naturphilosoph hat die Thatsachen auch vom teleologischen Standpunkte aus zu würdigen und eine hinreichende Erklärung zu geben. Wenn nun die mechanischen Ursachen kein hinreichender Erklärungsgrund der Zielstrebigkeit sind, dann ist er wissenschaftlich berechtigt, die Zweckursache als solchen anzunehmen. Wissenschaft bedeutet nämlich: Erklärung aller Thatsachen, auch der Zielstrebig-

keit, aus erklärungsfähigen Gründen oder Ergründung der letzten Ursachen und Zwecke des Menschen- und Weltdaseins.

b. Wenn wir diese Definition festhalten, können wir umgekehrt sagen:

α) Die mechanische Weltauffassung verdient den Vorwurf der Unwissenschaftlichkeit, weil sie die Aufgabe der Wissenschaft willkürlich auf die Erforschung des Kausalzusammenhanges beschränkt und dadurch prinzipiell auf die Lösung des Problems, das Ursprung und Ziel des Zusammenhanges ausspricht, verzichtet. Haeckel sagt: „Häufig wird Darwins Theorie entgegengehalten, daß durch sie nicht die Eigenschaften der organischen Materie selbst erklärt werden, daß wir nicht zu den letzten Gründen gelangen. Dieser Vorwurf ist richtig; allein er gilt in dieser Weise von allen Erscheinungen. Wir gelangen nirgends zu einer Erkenntnis der letzten Gründe.“ [1]) Durch die Feststellung des Kausalzusammenhangs, den Haeckel als der menschlichen Erkenntnisfähigkeit erreichbar hinstellt, wird das Kausalitätsbedürfnis des wahrheitliebenden Geistes wohl vorläufig, aber nicht für die Dauer befriedigt, wie Dubois Reymond sehr richtig sagt: „Das Naturerkennen, welches vorher als unser Kausalitätsbedürfnis vorläufig befriedigend bezeichnet wurde, thut dies in Wahrheit nicht und ist kein Erkennen. Die Vorstellung, wonach die Welt aus stets dagewesenen und unvergänglichen kleinsten Teilen besteht, deren Centralkräfte alle Bewegungen erzeugen, ist gleichsam nur Surrogat einer Erklärung“ [2]). Gerade weil der menschliche Geist auch ein metaphysisches Bedürfnis hat, kann ihm nicht Schwäche vorgeworfen werden, wenn er an die empirischen Thatsachen metaphysische Fragen knüpft und von diesem Standpunkt aus eine Lösung der Welträtsel versucht.

β) Noch in einer anderen Beziehung bleibt der mechanischen Weltauffassung der Vorwurf der Unwissenschaftlichkeit nicht erspart. Es ist eine Forderung des Kausalitätsgesetzes und damit der Wissenschaft, das Unvollkommene aus dem Vollkommenen zu erklären. Es ist deshalb nicht unwissenschaftlich, die Zweckursache (den Geist) als Erklärungsgrund der mechanischen Ursachen anzunehmen, wohl aber ist es unwissenschaftlich, die mechanischen Ursachen, also das Unvollkommene als Erklärungsprinzip des Vollkommeneren (Leben, Empfindung, Geist) hinzustellen, wie die mechanische Weltauffassung thut.

---

1) Nat. Schöpfungsgesch. II.

2) Ueber die Grenzen des Naturerkennens 19 f.

2. Einwand: Die Naturbetrachtung unter dem Gesichtspunkte der Zweckursächlichkeit ist anthropomorph. Der Zweckbegriff, der aus der Beobachtung menschlicher Handlungsweise gewonnen ist, wird ohne Berechtigung auch auf das Naturgeschehen übertragen; der Zusammenhang von Ursache und Wirkung wird nicht vom Standpunkte der Ursache, sondern von dem der Wirkung, die in diesem Falle als Zweck erscheint, aufgefaßt.

Lösung: Der Zweckbegriff ist allerdings aus der inneren Erfahrung geschöpft, die bezeugt, daß der Mensch ursächlich thätig ist im Sinne des absichtlichen Hervorbringens. Die Uebertragung desselben auf das Naturgeschehen ist aber nicht eine bloße Analogie, sondern durch das Kausalgesetz begründet, weil nur so eine einwandfreie Erklärung der Naturerscheinungen gegeben wird. Die bewußte (teleologische) Thätigkeit erklärt allein die Wirksamkeit der mechanischen Naturkräfte, weil sie dieselbe in ihrem Bewußtsein erzeugt und enthält, durch Schöpfung und Zusammenordnung der Mittel verwirklicht; der Geist allein hat wegen seiner Denk- und Willensthätigkeit Anspruch auf eigentliches ursächliches und erklärendes Wirken. Der Zweckbegriff wird nicht ohne Weiteres von uns auf das Naturgeschehen übertragen, wie wir auch unsere Handlungen nicht in jedem Falle vom Standpunkte der Zweckursächlichkeit aus betrachten. Nur in bestimmten Fällen bezeichnen wir die ursächlichen Verhältnisse im Naturgeschehen und Menschenleben als zielstrebig — wenn nämlich die Wirkungen wegen ihrer höheren Vollkommenheit sich aus den mechanischen Ursachen nicht hinreichend verstehen lassen. Viele Handlungen im Menschenleben wie auch viele Wirkungen in der Natur betrachten wir lediglich in ihrer Beziehung von Ursache und Folge, sprechen ihnen vollständig ihre Beziehung von Mittel und Zweck ab; z. B. das Gefühl des Unbehagens, das nach Befriedigung einer unerlaubten Sinnenlust empfunden wird, die Zerstörung der Saat durch Naturereignisse werden von uns bloß als Folgen, nicht als Zweck betrachtet.

3. Einwand: Die Annahme von mechanischen Ursachen und Zweckursachen läßt die Einheit des Naturwirkens unerklärt.

a. Durch die Annahme von Zweck- und Wirkursachen wird in jedem Dinge ein Dualismus konstituiert, der die Einheit der Thätigkeit nicht verständlich macht.

Lösung: Hierbei ist ganz vergessen, daß beide Arten von Ursachen im Schöpfergeiste eins sind. Derselbe Geist, der das mechanische Geschehen bewirkt, bestimmt auch dessen Richtung, beeinflußt

durch die Zweckidee. Eigentliche und alleinige Ursache ist nur die Wirkursache, welche die vorbildliche Idee erzeugt und erstrebt und die mechanischen Ursachen als Mittel der Ausführung schafft und benutzt, so daß niemals von einem Gegensatz die Rede sein kann. Auch die Zweckprinzipien in den Organismen (Pflanzen- und Tierseelen) sind zugleich Zweckursachen: sie schaffen sich die Organe vermöge einer natürlichen, ihnen wesentlich eigenen Neigung.

Sehr scharf spricht dies Trendelenburg aus: „Der Zweck ist ohne die Kräfte des Stoffes leer und diese sind ohne jenen blind. Wenn beide zusammen, sich wechselseitig unterstützend, in die Erscheinung treten, da ahnen wir den künstlerischen Trieb, der die Dinge aus dem Ganzen entwirft und das Entworfene von innen anlegt . . . Wenn der einsichtige und erfahrene Gedanke baut und dadurch Zwecke erreicht, so ist er zugleich wirkende Ursache. Ohne diese Verbindung ist er matt und platt und schlägt nimmer etwas Neues aus dem Lauf der Kräfte hervor. Der Gedanke ist mit den wirkenden Ursachen eins und richtet sie gegen einander, daß sie ihm dienen . . . . Wenn die Pflanze sich aus dem Keim entwickelt, dann scheint es, als ob nur die chemisch-physikalischen Kräfte thätig wären; allein diese Kräfte, werden in ihrer Richtung bestimmt durch den Zweck; da nun die Pflanze sich von innen heraus bildet, so muß der Zweck in der Pflanze und mit den Wirkursachen identisch sein"[1]).

b. Die durch die mechanischen Ursachen thätige Zweckursache wirkt in den Organismen nach notwendigen Gesetzen; Zielstrebigkeit aber setzt Freiheit der Wahl voraus. Die Verbindung beider in einem Organismus erklärt also nicht die einheitliche Wirksamkeit derselben.

Lösung: Es ist richtig, daß Zielstrebigkeit Freiheit der Wahl voraussetzt, allein nicht notwendig im unmittelbaren, sondern im höchsten Prinzip der Zielstrebigkeit. Die schöpferische Zweckursache wählt frei den Zweck und die Mittel zu dessen Verwirklichung, und dieser durch die Wahlfreiheit Gottes festgesetzte Zweck wird durch die notwendig wirkenden Naturkräfte verwirklicht. Notwendigkeit und Wahlfreiheit schließen sich also nicht aus, sondern die teleologische, d. i. freie Ursächlichkeit des Geistes ist Voraussetzung und Ergänzung der Naturursächlichkeit. Die notwendige Kausalität ist für den Geist Mittel zur Erreichung seiner freigewollten Zwecke. Daß Teleologie und Mechanismus nicht Begriffe sind, die sich gegenseitig ausschließen, zeigt das

---

1) Logische Untersuchungen II, 35. 30 f.

zielstrebige Wirken des Menschen. Dieser entscheidet sich mit Wahlfreiheit für ein Ziel, vollzieht es jedoch durch mechanische Ursachen, deren Kräfte er als Mittel der Ausführung benutzt.

4. Einwand: Die Zweckursache ist für die Erklärung überflüssig. Die Erklärung aus der Zweckursache ist nur ein Notbehelf; sie tritt nur ein, wenn in der mechanischen Vermittlung eine Lücke ist. Da nun als Grundsatz der Naturforschung feststeht, daß alles mechanisch verursacht ist, bleibt für die Zweckursache kein Raum mehr.

Lösung: Dieser Einwand beruht auf der falschen Voraussetzung, daß mechanische und Zweck-Ursachen einander nebengeordnet seien. Die Zweckursache ist keineswegs ein Ersatz für die mechanischen Ursachen, durchbricht also die mechanische Ursächlichkeit nicht, sondern steht über ihr, ist notwendige Voraussetzung ihres Bestehens und nimmt sie in ihren Dienst. Durch die Anerkennung der Zweckursachen wird also die mechanische Vermittlung nicht geleugnet, sondern begründet und ergänzt. Schell sagt: „Alles im Naturlauf ist mechanisch vermittelt; alles ist indes auch teleologisch bestimmt von Grund aus, angefangen von der Wesensanlage der Urelemente bis zu den Gesetzen, welche ihre Wechselbestimmungen in allgemeinen Formeln zum Ausdruck bringen. Die Teleologie bedeutet keine einzelnen Eingriffe, noch weniger willkürliche Eingriffe, sondern planmäßige Konstitution der Elemente und planmäßige Zusammenordnung der Massen, Massenteilchen, Atome. Die Teleologie will keine einzige mechanische Vermittlung entbehrlich machen, sondern begründet, bestimmt und ordnet sie zusammen“ [1]).

Pesch widerlegt diesen Einwand durch ein praktisches Beispiel: „Man übersieht, daß sich die Zweckursache nie und nirgends in die Verkettung der mechanischen Ursachen fügen läßt, da sie ja einer ganz anderen Ordnung angehört und gleichsam über die mechanische Verursachung hin mit dieser parallel läuft. Man kann die mechanische Ursache kennen, ohne von der Zweckursache etwas zu wissen; und man kann die Zweckursache durchschauen, ohne die mechanischen Ursachen zu kennen. Dem Beschauer einer Maschine kann der Zweck einer Kurbel klar sein, ohne daß er von der Art und Weise des mechanischen Zustandekommens das Geringste weiß; und letzteres kann dem Fabrikarbeiter, der die Kurbel verfertigt, vollständig bekannt sein, ohne daß er von der teleologischen Verbindung derselben in der Maschine eine Ahnung hat“ [2]).

---

1) Gott und Geist I, 127.

2) Welträtsel n. 87.

In den folgenden Paragraphen werden wir nun nachweisen, daß in der Entwicklung der anorganischen wie organischen Natur die Richtung nach aufwärts — Zielstrebigkeit herrscht, und zwar

1. in der Ausgestaltung des Weltganzen, insbesondere des Erdkörpers;

2. in der stufenweisen Aufeinanderfolge der Organismenreihen auf der Erdoberfläche;

3. in der Entwicklung der Einzelwesen:

a) der Pflanzen, b) der Tiere und c) des Menschen.

§ 7.

Zielstrebigkeit in der Entwicklung der Himmelskörper.

Im Entwicklungsgang der Welt zeigt sich ein zielstrebiger Fortschritt von einem nach Form und Wirkungsweise Unvollkommenen zum Vollkommenen. Die Welt hat sich stufenweise aus einem ungeordneten Atomenkomplex zu einem geordneten Weltsystem aufgebaut; die ungleichartigen und hochdifferenzierten Himmelskörper haben sich aus dem gleichartigen und indifferenten kosmischen Staub gebildet.

A. Die Ausgestaltung der Himmelskörper im allgemeinen.

Die einzelnen Entwicklungsstadien des Weltbildungsprozesses sind nach der Kant-Laplaceschen Kosmogonie[1]), welche die gleiche Wirksamkeit aller Naturkräfte in allen Welträumen annehmen muß, folgende:

1. Stadium: Der Urnebel oder Urstoff. Alle Stoffe, die auf den verschiedenen Himmelskörpern in verschiedenen Dichtigkeitszuständen, Bewegungen und Verbindungen sich befinden, waren ursprünglich in sehr verdünntem oder gasförmigem Aggregatzustande, in gleichmäßiger (Wirbel-) Bewegung und in vollständiger Isoliertheit gegeneinander; sie waren eine chaotische Mischung von homogenen, d. i. innerlich gleichen, indifferenten, d. i. gegen andere gleichgiltigen, gleichmäßig bewegten und durch alle Welträume zerstreuten Stoffteilchen.

---

1) Kant hat seine Theorie entwickelt in seinem Büchlein: Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprung des ganzen Weltgebäudes nach Newtonschen Grundsätzen abgehandelt. 1755; Laplace in seiner Exposition du système du monde V, 6. 1796. Eine gute, freilich an vielen Stellen mit darwinistischen Gedanken untermischte Darstellung der Kant-Laplaceschen Hypothese giebt Bölsche, Entwicklungsgeschichte der Natur S. 311—358.

2. Stadium: Der rotierende Gasball. Alle Stoffe drehen sich mit gleicher relativer Geschwindigkeit von Westen nach Osten um eine gemeinsame Achse und werden durch einen in der Mitte dieser Achse liegenden Knotenpunkt, welcher Sitz der Anziehungs-, Schwer-, Gravitations-, oder Zentripetalkraft ist, angezogen. Die Folge dieser Rotation und Anziehung ist:

a) progressive Verdichtung der Stoffe zu einer Zentralmasse (Kern) und eine damit gegebene Abnahme des Volumens.

b) Erhöhung der Temperatur. Die Anziehung äußert sich nämlich als Massendruck gegen die inneren Teile, wodurch Umsatz der Bewegung in Wärme und Erglühen aller Stoffteilchen in sehr hoher Temperatur bewirkt wird.

c) Steigerung der Bewegungsgeschwindigkeit. Die von der Rotationsachse entfernteren Nebelstoffe, die durch die Anziehungskraft der Zentralmasse genähert werden, teilen derselben ihre größere absolute Geschwindigkeit mit und beschleunigen dadurch die Rotationsbewegung.

d) Umbildung der Gestalt des ungeheueren Gasballes zu einer nach beiden Polen hin abgeflachten Kugel oder Linse als Folge der Rotation und der Anziehung der Nebelmassen von einem gemeinsamen Punkte der Rotationsachse, dem sog. Gravitations- oder Bewegungszentrum.

3. Stadium: Bildung der Nebelringe und Nebelkugeln (Sonnensysteme). Die durch den Umschwung um die Achse erzeugte Zentrifugal- oder Fliehkraft (= die Kraft, welche die außerhalb der Umdrehungsachse liegenden Teilchen von dieser zu entfernen strebt) wird durch die schnellere Drehung größer und erlangt schließlich über die Zentripetalkraft das Übergewicht; es trennen sich von der Peripherie des Zentralkörpers ringförmige Massen (Dunst- oder Nebelringe) los, die allmählich in einzelne Teile zerreißen. Diese Teile haben eine doppelte Bewegung:

a) sie rotieren um den Mittelpunkt des ganzen Systems und zwar in derselben Richtung und mit derselben Geschwindigkeit, die sie im Augenblicke der Trennung hatten;

b) sie rotieren um ihre eigene Achse und werden von einem in der Mitte derselben liegenden Knotenpunkte angezogen. Die Folge der letzteren Rotation und Anziehung ist nach dem oben Gesagten: Kondensation, Erhöhung der Temperatur, Beschleunigung der Bewegung und Zusammenballung zu Nebelkugeln, welche die Keime zu den Sonnen- oder Fixsternsystemen sind, deren es ungefähr 20 Millionen giebt.

4. Stadium: Bildung von neuen Nebelringen und Nebelkugeln (Planetensysteme). Von den abgesonderten Nebelkugeln werden durch das Wachsen der Fliehkraft, welche, sobald die Bewegungsgeschwindigkeit eine gewisse Grenze erreicht hat, über die Anziehungskraft die Oberhand gewinnt, wiederum Nebelringe abgeschleudert, deren Trümmer Kugelform annehmen und die Keime zu Planetensystemen sind. So haben sich vom Sonnenkörper acht Planeten losgelöst, die in folgenden Entfernungen die Zentralmasse umkreisen:

Mercur	in	einer	Entfernung	von	15	Millionen Meilen
Venus	"	"	"	"	26	" "
Erde	"	"	"	"	37	" "
Mars	"	"	"	"	56	" "
Jupiter	"	"	"	"	192	" "
Saturn	"	"	"	"	355	" "
Uranus	"	"	"	"	710	" "
Neptun	"	"	"	"	1110	" ".

In diesem Entwicklungsstadium sind wahrscheinlich noch die „Nebelflecke“, in deren Mitte ein Fixstern zu sein scheint. Diese kugeligen Massen haben eine dreifache Bewegung:

a) sie kreisen um ihre eigene Achse, deren Mitte ein Knotenpunkt geworden ist;

b) sie rotieren um die Hauptachse, von der sie sich getrennt haben, (um den Zentralsonnenkörper) in der Äquatorebene;

c) sie drehen sich gemeinsam mit dem Sonnenkörper und den zu diesem gehörigen Planeten um den Mittelpunkt des Weltsystems.

Das Werden der Planetensysteme ist also im wesentlichen nur eine Wiederholung des Werdens der Fixsternsysteme.

5. Stadium: Loslösung der Monde oder Trabanten. Der geschilderte Vorgang der Zusammenziehung, Bewegungsbeschleunigung und Loslösung wiederholt sich in einer dem Hauptprozeß analogen Weise bei den kleinen Nebelkugeln und führt zur Bildung von Monden oder Trabanten. Der Planet Saturn scheint die Phasen der Trabantenbildung zu haben; er stellt sich als eine um ihre Achse rotierende Kugel dar, umgeben von 9 Monden und einem konzentrisch geteilten Ringe, der sich von der Zentralmasse getrennt hat und sich nun zu Monden ausgestaltet.

Diese natürliche Kosmogonie, welche die Achsendrehung der nebeligen Massen und die Bildung von Anziehungspunkten voraussetzt, erklärt:

1. die Entstehung der Sonnen- und Planetensysteme

(Verdichtung, Temperaturerhöhung, Beschleunigung der Geschwindigkeit, Loslösung der Nebelringe usw.);

2. die Übereinstimmung in der Bewegungsrichtung und Bewegungsebene der einzelnen Weltkörper (die Monde umkreisen in gleicher Richtung und Ebene ihre Planeten, die Monde und Planeten in ähnlicher Weise die Zentralsonne);

3. die Abplattung der Erdkugel nach den beiden Polen hin;

4. die durch die Spektralanalyse festgestellte Gleichheit der Stoffe und der stofflichen Zusammensetzungen auf allen Weltkörpern.

Sie vermag dagegen nicht verschiedene Thatsachen zu erklären, welche die Einheit der Bewegungsrichtung und Bewegungsebene durchbrechen:

1. die rückläufige oder retrograde Bewegung (von Ost nach West) einiger Monde (z. B. der beiden äußeren Monde Titania und Oberon des Uranus, der Monde des Neptun), Kometen und Meteorite (Meteorsteine, Feuerkugeln und Sternschnuppen);

2. die Bahnneigungen mancher Planeten und Planetoiden und fast aller Kometen gegen die Äquatorebene des Zentralkörpers; z. B. Mercur hat eine Bahnneigung von 7°, die Monde Titania und Oberon des Uranus haben eine Bahnneigung von nahezu 90°, einige kleine Planetoiden zwischen Jupiter und Mars eine Neigung von über 20° (Phokaea 21°, Niobe 23°, Euphrosyne 26°, Pallas 34°). Die Bahnen fast aller Kometen und Meteoriten schneiden die Hauptebene des gesamten Sternensystems. Gegen den Kant-Laplaceschen Versuch, den Ursprung des gesamten Fixsternhimmels aus einer Urnebelmasse abzuleiten, erhebt besonders Mädler (1846) einen sehr gewichtigen Einwand. Er gesteht zu, daß alle Sonnen mit den sie umkreisenden Planeten und Monden sich zu einem großen System zusammenschließen, dessen Mittelpunkt im Stern Alkyone der Plejaden-Gruppe zu suchen sei; allein er leugnet die Existenz einer eigentlichen, durch ihre Masse das Ganze beherrschenden Zentralsonne, wie sie durch die Ringbildungshypothese gefordert wird, und behauptet das Bestehen eines lediglich idealen gemeinsamen Schwerpunktes, um den sich alle Fixsterne drehen. Wenn dies richtig ist, dann hat allerdings die Nebularhypothese höchstens Wert für die Erklärung des Ursprungs der einzelnen Sonnensysteme.

B. Die Verdichtungs- und Wärmephasen der Himmelskörper im besonderen.

Die Verdichtungs- und Temperaturphasen der einzelnen Weltkörper (vom Nebel bis zum Festen; von hoher Temperatur bis

zur Erstarrung) lassen sich leicht durch Vergleichung der nebeneinander vor uns liegenden Entwicklungsstadien, in denen sich gegenwärtig die einzelnen Weltkörper befinden, feststellen. Denn je nach der Größe und Zusammensetzung der Nebelmassen vollzieht sich die Ausgestaltung derselben schneller oder langsamer: manche Weltkörper sind deshalb gegenwärtig noch in einer frühen Entwicklungsperiode (z. B. die Nebelflecke), andere sind in der Entwicklung schon weiter vorgeschritten (z. B. die Sonne), andere sind bereits im Endzustand der Entwicklung angelangt (z. B. der Mond). Bei kleineren Massen tritt die Verdichtung schneller ein, weil die Abstände der äußersten Teile vom Mittelpunkte der Anziehung nicht so groß sind als bei größeren Massen; ebenso erfolgt bei ihnen auch der Wärmeverlust schneller, weil ihre Abkühlungsfläche relativ größer ist als die der größeren Massen.

Die einzelnen Verdichtungs- und Erkaltungsphasen, die jeder Weltkörper durchläuft, sind folgende:

1. Phase: Gas- oder Dunstmasse. Die Stoffe werden durch die vom Knotenpunkt ausgehende Anziehung immer mehr kondensiert und durch den mechanischen Druck, den sie auf einander ausüben, zu hoher Temperatur erwärmt. In dieser Entwicklungsphase befinden sich die kosmischen Nebel-Wolken glühender Gase, bei denen sich wiederum drei Abstufungen im kosmischen Bildungsprozeß unterscheiden lassen:

a) die unregelmäßigen, formlosen oder chaotischen Nebelmassen, z. B. der Nebel im Orion, der sich als ein Gewirr von hellen und dunkelen Stellen darstellt, jedoch durch ein helleres zentrales Gebiet, um das sich manche Ausläufer gruppieren, schon den Ansatz der Ordnung zeigt; ähnlich sind die Magelhaens'schen Wolken.

b) die regelmäßigen Nebelmassen, z. B. der Krebs-Nebel im Stier, dessen Ausläufer sich deutlich um ein Zentrum vereinigen, die Spiralnebel, z. B. im Jagdhund, in der Jungfrau, im Cepheus und im Gürtel der Andromeda, die Ringnebel, z. B. zwischen β und γ der Leier, die planetarischen Nebel, die durch ihre scheinbar scheibenförmige Zusammenballung mit den Planeten Ähnlichkeit haben, z. B. in der Wasserschlange, im Schützen, zwischen β und γ des großen Bären;

c) die regelmäßigen Nebelmassen mit leuchtenden Kernen, z. B. die Nebelsterne, bei denen das Licht derartig konzentriert ist, daß in der Mitte des verschwommenen Nebels ein hellerer Punkt erscheint, z. B. 55 Andromeda.

2. Phase: Feuerflüssige Masse mit Atmosphäre. In diesem Entwicklungsstadium ist der Himmelskörper ein feuerflüssiger, von einer Luftschicht oder einem Mantel glühender Dämpfe umgebener Kern

ohne Rindenbildung. Der Übergang aus dem gasförmigen in den heißflüssigen Aggregatzustand ist Folge der Verdichtung und Abkühlung, die infolge der Ausstrahlung der durch diese Zusammenziehung erzeugten Wärme in den kalten Weltraum eintritt. Bei fortschreitender Erkaltung verlassen immer mehr Elemente den gasförmigen Zustand und gehen als flüssige Elemente verschiedene feuerbeständige chemische Verbindungen ein, wobei die spezifisch schwereren Elemente und Verbindungen sich dem Anziehungsmittelpunkt näher lagern als die leichteren. Die einzelnen Glieder dieser Entwicklungskette lassen sich an der Farbe der Lichtstrahlen, welche die glühenden Feuerherde aussenden, erkennen:

a) die Weißglut (mit bläulicher Färbung) ist nach Draper Beweis für eine Temperatur von mindestens 1170°. Von Grundstoffen sind in der Atmosphäre hauptsächlich Wasserstoff und außerdem einige Metalle: Eisen, Magnesium und Natrium vertreten. Beispiele: Sirius im großen Hund, mehrere Sterne im großen Bären, Rigel im Orion, Deneb im Schwan, Wega in der Leier, Regulus im Löwen, Kastor in den Zwillingen usw. Prokyon im kleinen Hund und Atair im Adler bilden schon den Übergang zur zweiten Phase.

b) Die Gelbglut zeigt eine Temperatur von mindestens 655° an. In der Atmosphäre des Aldebaran, der in dieser Entwicklungsperiode steht, finden sich nach Huggins außer den genannten Grundstoffen noch Baryum, Calcium, Mangan, Chrom und Antimon. Beispiele: Arkturus im Bootes, Capella im Fuhrmann, Pollux in den Zwillingen, Aldebaran im Stier, α im großen Bären, Polarstern und β im kleinen Bären, unsere Sonne u. a.

c) Die Rotglut zeugt nach Draper für einen Wärmezustand von mindestens 525°. Die Elementarstoffe sind nicht mehr in freiem Zustand, sondern treten schon in verschiedenen chemischen Verbindungen (Metalloxyden) auf; in der Atmosphäre findet sich nur freier Wasserstoff und bei manchen Sternen auch dieser nicht mehr. Beispiele: Beteigeuze im Orion, α im Herkules, β im Pegasus und Antares.

3. Phase: Fester Kern, flüssige, schwachleuchtende Schale und Atmosphäre. Die Kernbildung, d. h. der Übergang aus dem heißflüssigen in den festen Aggregatzustand und das damit verbundene allmähliche Erlöschen tritt durch fortgesetzte Ausstrahlung der Wärme in den kalten Weltraum ein. Daß das Festwerden im Mittelpunkt beginnen muß, folgt daraus, daß die Mineralien im festen Zustande dichter und deshalb schwerer sind und demgemäß nach dem Anziehungsmittelpunkt gravitieren. Nach dieser von Thomson und Poisson verteidigten Hypothese entstand zunächst im Gravitationszentrum ein

massiver, aus den spezifisch schwersten Stoffen (Metallen, vorzüglich Eisen) bestehender Zentralkern, von dem aus allmählich die Erhärtung der gesamten feuerflüssigen Masse nach der Oberfläche hin sich vollzog. Diese Entwicklungsphase scheinen die beiden großen Planeten unseres Sonnensystems, Jupiter und Saturn, darzustellen.

4. Phase: Fester Kern, feste Schale und Lufthülle. Mit sinkender Temperatur erstarrt schließlich auch die Rinde zu einer kalten, lichtlosen Masse. Solche der Wärme und des Lichtes beraubte Weltkörper sind die beiden Planeten Erde und Mars.

Durch feuchte kohlensäure- und wasserstoffhaltige Niederschläge aus der Atmosphäre, durch langsame Hebungen und Senkungen usw. bilden sich das Urmeer und die verschiedenen Schichten der Rinde eines jeden Weltkörpers, bis ein Zustand völliger Erkaltung und Lichtlosigkeit eintritt (Mond).

Der geschilderte Weltlauf, der zu immer vollkommnerer Ausgestaltung und Wirkungsweise der Weltstoffe in allen drei Aggregatzuständen, zu einer Sternenwelt, in der die Monde und Planeten zu Sonnensystemen und diese hinwiederum zu einem großen Weltsystem sich vereinigen, hinaufgeführt hat, fordert als hinreichenden Erklärungsgrund eine Zweckursache.

Nur ein zielstrebiger Wille erklärt einwandfrei die Voraussetzungen, welche die Kant-Laplacesche Hypothese machen muß: das Heraustreten der Stoffe aus der Homogeneität und Indifferenz, die Veranlagung derselben zu mannigfachen, unter heftigen Gegensätzen sich vollziehenden chemischen Verbindungen, die Richtung und Geschwindigkeit ihrer Bewegung und die Feststellung von Anziehungszentren. Die Entwicklung des Chaos zum Kosmos, die auf streng mechanische Weise, durch gegenseitiges Ineinandergreifen aller Naturvorgänge verläuft, verlangt zur Erklärung und Begründung eine Zweckursache, welche die Welt als „geordnetes Ganzes" künstlerisch erdacht und dementsprechend die Urnebelmasse zu einem emportreibenden Werdeprozeß schöpferisch veranlagt hat. Ja, wenn wir der Ansicht Mädlers beipflichten, derzufolge „das hypothetische Gesamtsystem aller Fixsterne mit Einschluß auch unserer Sonne ein rein balancierendes, auf einen mathematischen Schwerpunkt hingeordnetes, nicht aber ein höheres Planetensystem mit einer echten Zentralsonne ist" (Bölsche, Entwicklungsgesch. der Natur S. 350), dann ergiebt sich noch deutlicher die Notwendigkeit, einen Geist anzunehmen, der das kunstvoll aufgebaute Weltensystem durch seine Allgewalt in der Schwebe hält.

§ 8.

Zielstrebigkeit in der Ausgestaltung des Erdkörpers.

Die zielstrebige Richtung, die sich in der Ausgestaltung des Weltganzen offenbart, zeigt sich auch in der Bildung des Erdkörpers, im besonderen der Erdrinde. Im Rahmen dieser Schrift ist es nicht möglich, die Entstehung der Erde und Erdschichten in ihren Einzelheiten darzulegen; es genügt, die Entwicklungsphasen in ihren Hauptzügen anzugeben, umsomehr da die aufsteigende Richtung der Entwicklung nicht bestritten wird. Ausführlich hat über die Ausgestaltung der Erde unter dem Gesichtspunkt allmählicher Vervollkommnung Neumayr (Erdgeschichte) geschrieben, dessen Ansichten auch den folgenden Ausführungen im wesentlichen zugrunde gelegt sind.

A. Ausgestaltung des Erdkörpers im allgemeinen.

Die Erde ist ein Planet, der in einer elliptischen, jedoch wenig exzentrischen Bahn die Sonne umkreist, in einer Ebene, welche gegen den Sonnenäquator ein wenig geneigt ist, und zwar in gleicher Richtung, in der die Sonne sich um ihre eigene Achse dreht — von West nach Ost. An diese Thatsache lassen sich nach der Kant-Laplaceschen Kosmogonie für die Vergangenheit der Erde folgende Schlüsse knüpfen:

Der Erdkörper war ursprünglich mit dem Sonnenkörper zu einer einheitlichen, um einen gemeinsamen Mittelpunkt rotierenden Nebelmasse vereinigt. Von der Hauptmasse rissen sich infolge des Übergewichtes der Fliehkraft über die Anziehungskraft an den Rändern Ringe los, die sich später teilten und zu Planeten entwickelten, während die Hauptmasse (die Sonne) im Mittelpunkt des Systems zurückblieb. Aus einem dieser von der Zentralmasse abgetrennten Teile bildete sich der Erdkörper. Die Entwicklungsphasen, die er vom relativen Anfangszustand bis zur Erreichung des gegenwärtigen Zustandes durchlaufen mußte, sind die drei Stadien der kosmischen Nebel, die drei Stadien der Fixsterne (Weiß-, Gelb- und Rotglut), das Stadium des Jupiter und Saturn und endlich das heutige Entwicklungsstadium, dem noch als Schluß der Entwicklungsreihe die dem Mond entsprechende atmosphär- und wasserlose Phase folgt. Als Folge steter Wärmeabnahme bildete sich im Zentrum der Erdmasse ein heißflüssiger Kern, der sich immer mehr verdichtete, und an der Oberfläche eine feste Erdrinde — das Urgestein —, das die Grundlage für alle übrigen Erdschichten bildet. So verlor die Erde, die ursprünglich selbstleuchtend

und flüssig war, durch die fortgesetzte Abkühlung Licht und Wärme und wurde zu einem dunkelen, mit harter Decke umgebenen Planeten. Die Gase, aus denen die Uratmosphäre bestand, wurden nach und nach durch Gesteine, Flüssigkeiten (besonders geschmolzene Metalle) und Organismen gebunden oder absorbiert; z. B. Kohlenstoff durch Kalk, Eisen, Pflanzen (Stein- und Braunkohle, Torf), Korallen, Mollusken usw.; Sauerstoff hauptsächlich durch Eisen; Wasserstoff durch die wasserhaltigen Mineralien. Diese atmosphärischen, von den Gesteinsmassen eingesaugten Stoffe wurden durch Erstarrung ersterer wieder frei, verblieben teils in der Lufthülle, teils schlugen sie sich in tropfbarflüssiger Form auf der festen Erdrinde nieder — als Urmeer.

Daß die Ausgestaltung des Erdkörpers innerhalb des Sonnensystems von Zielstrebigkeit beherrscht war, möge durch Eine Thatsache erwiesen werden, — durch die Thatsache der Erdekliptik. Die schiefe Stellung der Erdachse (= Achse, um die sich die Erde täglich dreht) zur Erdbahn (= Bahn oder Ebene, in der sich die Erde um die Sonne bewegt), die durch einen Winkel von ungefähr $23^1/_2$ Grad ausgedrückt wird (Ekliptik), bewirkt eine möglichst günstige Verteilung von Licht und Schatten, Wärme und Kälte für alle Teile der Erdoberfläche, bedingt den Wechsel von Tag und Nacht sowie der vier Jahreszeiten und ist dadurch ungemein wichtig für die Entwicklung und Formenmannigfaltigkeit des Lebendigen. „Der Unterschied der Jahreszeiten“, sagt Jochmann, „ist durch die Schiefe der Ekliptik bedingt. Fiele die Ekliptik mit dem Äquator (d. i. demjenigen größten Kreise, der von der Erdachse senkrecht durchschnitten wird) zusammen, d. h. hätte die Erdachse zur Ebene ihrer Bahn um die Sonne eine senkrechte Lage, so würde der Tagebogen der Sonne das ganze Jahr unverändert 180^0 betragen, Tag und Nacht also würde auf der ganzen Erde von gleicher Dauer sein, und ebenso würde überall die Sonne täglich im Ostpunkte aufgehen und im Westpunkte untergehen und um Mittag dieselbe Höhe, das Komplement der geographischen Breite, erreichen. Demnach würde sowohl die Beleuchtung als die Erwärmung der Erde durch die Sonne während des ganzen Jahres keine Änderung erfahren. Die Äquatorialgegenden würden unerträglich von der Hitze, die Polargegenden von der Kälte zu leiden haben. — Wenn dagegen die Schiefe der Ekliptik 90^0 betrüge, d. h. der Äquator der Erde auf der Ebene ihrer Bahn senkrecht stünde, oder die Erdachse in die Ebene ihrer Bahn fiele, so würde an den Polen der heißeste Hochsommer herrschen, weil die Sonne zur Sommersonnenwende den ganzen Tag über im Zenith stehen würde; am Äquator dagegen würde die Sonne zur Zeit

der Solstitien den ganzen Tag über bezüglich am Nord- oder am Südpunkt feststehen, so daß also wie zur Zeit der Nachtgleichen zweimal im Jahre Sommer, so auch zweimal im Jahre Winter sein würde"[1]).

B. Bildung der Erdrinde im besondern.

An der Bildung, Umgestaltung und Zerstörung der Erdrinde arbeiten unausgesetzt zwei Arten von Kräften:

a) tellurische, d. i. solche, welche die feuerflüssigen und festen Stoffe aus den Abgründen der Erde emportreiben, Teile der Erdrinde verschieben und namentlich auf die Lageverhältnisse der Kontinente und Meere wirken;

b) kosmische, d. i. solche, welche von außen her verändernd auf die Oberflächengestaltung der Erde einwirken (Luft, Regen, Eis, Meer, Temperaturverhältnisse und Organismen). Von hervorragender Bedeutung ist in dieser Hinsicht das Wasser (Meerwasser und Regen), das besonders mit Hilfe der in ihm enthaltenen Kohlensäure ganze Felsmassen zerstört (Denudation oder Erosion).

Das Resultat dieser mannigfachen, unaufhörlich mit einander ringenden Kräfte sind die verschiedenen Massen- und Schichtgesteine,[2]) aus denen sich die Erdrinde zusammensetzt, sowie die Verteilung von Wasser und Land in den einzelnen geologischen Perioden. Alter und Aufeinanderfolge der Gesteine werden durch die Beschaffenheit derselben, vornehmlich aber durch die in ihnen eingebetteten fossilen Pflanzen- und Tierformen festgestellt. Die Organismen werden nämlich durch mannigfache Ursachen in ihrem Charakter bestimmt: durch das Medium,

---

1) Experimentalphysik S. 350.

2) Die Gesteine, aus denen die Erdrinde aufgebaut ist, werden nach ihrer Erscheinungsform in drei Gruppen eingetheilt:

a) Massengesteine. Sie sind nicht durch parallele Spalten in Schichten gegliedert und entstehen dadurch, daß geschmolzene Stoffe (Lava) aus den Tiefen der Erde emporsteigen und zu einer gleichartigen oder unregelmäßig zerklüfteten Masse erstarren (Granit, Porphyr, Syenit, Basalt, Trachyt usw.).

b) Sedimentär-, Schicht-, Flöz- oder Absatzgesteine. Sie sind in Schichten oder Lagen zerlegt und entstehen dadurch, daß vom Wasser (Meer und Seeen) die aus der Zerstörung fester Massen hervorgegangenen Stoffe (Gerölle, Sand, Schlamm) und Organismenteile auf dem Boden abgesetzt oder niedergeschlagen werden (Sandstein, Quarzit, Thon, Thonschiefer, Mergel; Kalk und Dolomit, Stein- und Braunkohle).

c. Krystallinische Schiefergesteine. Sie sind zusammengesetzt wie die Absatzgesteine und geschichtet wie die Sedimentärgesteine nehmen, also eine Mittelstellung ein (Gneis, Glimmerschiefer, Phylitt); es sind wahrscheinlich metamophische, d. i. durch die innere Erdglut umgewandelte oder umkrystallisierte Massengesteine.

in dem sie wohnen (Meer, Süßwasser, Festland), durch die klimatischen und örtlichen Verhältnisse jeder Gegend (Sumpf, Steppe, Wald, Hochgebirge; Bodenbeschaffenheit, Salzgehalt des Wassers, Vergesellschaftung mit anderen Organismengruppen); endlich werden sie auch in ihrer Verbreitung aufgehalten durch Schranken, die sie nicht überschreiten können — z. B. Landorganismen durch Meere und Wüsten, Meerorganismen durch Landmassen. So ist es möglich, aus der Eigenartigkeit der Floren und Faunen der einzelnen Gebiete Schlüsse auf physisch-geographische Verhältnisse zu machen.

Als ideale, durch Vergleichung der räumlich getrennten Schichten gefundene, von der Urzeit bis zur Gegenwart reichende Reihenfolge der Ablagerungen (Schichtensystem) darf die folgende als allgemein angenommen gelten.

1) Das **azoische** oder **archäische Zeitalter** (Urgebirgszeit) ist ausgezeichnet durch gewaltige krystallinische Schiefergesteine, die als geschmolzene Massen aus dem Erdinnern hervorbrachen, erstarrten und später auskristallisierten. Es werden gewöhnlich drei Formationen unterschieden:

a. die laurentische Formation — Gneis, der aus Kalifeldspat, Quarz und Glimmer besteht;

b. die Unterhuron-Formation — Glimmerschiefer, der ein Gemenge von Quarz und Glimmer darstellt;

c. die Oberhuron-Formation — Phylitt, der als Uebergang von Glimmerschiefer zu den gewöhnlichen Thonschiefern aufzufassen ist. In diesen drei Formationen sind auch krystallinischer Marmor und Quarzit sehr verbreitet. Azoisch heißt dieses Zeitalter, weil bis jetzt noch keine sicheren Spuren organischen Lebens gefunden wurden. Das sog. „Morgenwesen" oder Eozoon, das in einer laurentischen Schicht Kanadas entdeckt und von einigen Forschern der Rhizopodengruppe zugeteilt wurde, erwies sich bei näherer Prüfung als unorganische Bildung.

2) Im **paläozoischen Zeitalter** (Primärzeit) sind alle Bedingungen für die Existenz einer organischen Welt gegeben, zuerst der marinen, sodann der terrestrischen Floren und Faunen.

a. Die kambrische Formation zeigt kristallinische Schiefergesteine, über denen mächtige Sedimentärgesteine liegen: Thonschiefer, Sandstein, Grauwacke, Konglomerate und vereinzelt auch Kalk. Die Erdoberfläche war großenteils von Meer bedeckt; aber auch die Existenz ausgedehnter Landmassen wird durch die Natur der kambrischen Sedimente (Thonschiefer, Sandsteine, Konglomerate), die nur aus der Zerstörung alter Gesteine

hervorgegangen sein können, gefordert. Welches jedoch im einzelnen die physisch-geographische Beschaffenheit der Erdoberfläche war, läßt sich nicht bestimmen.

b. Die silurische Formation besteht aus Sandstein, Schiefer und zahlreichen Kalkeinlagerungen. Mächtige Diabas- und Porphyrgesteine, die das Material zu Tuffen abgeben, werden von unterseeischen Vulkanen ausgeworfen, wodurch in der Verteilung von Wasser und Land eine bedeutende Aenderung hervorgerufen wird. Für die Existenz bewohnten Festlandes sprechen die kontinentalen Organismen (Landpflanzen und Landtiere), die freilich im Vergleich zu den zahlreichen Meerorganismen noch ziemlich spärlich auftreten.

c. Die Ablagerungen der devonischen Formation sind teils Thonschiefer und Kalk, in denen zahlreiche niedere Meerestiere eingeschlossen sind, teils alter roter Sandstein und Mergel, in denen Reste von Landpflanzen und Wirbeltieren enthalten sind. Der größte Teil der nördlichen Halbkugel ist mit Meer überflutet, aus dem einige kleine Landmassen mit Binnenseen hervorragen. Unter diesen Binnenseen sind hervorzuheben der Walliser See in England, der Kaledonische See in Mittel-Schottland und Irland, der Orkadische See in Nord-Schottland und Süd-Norwegen, ferner mehrere Seen in den russischen Ostseeländern und in Kanada. Die Gesteine der drei genannten Formationen werden häufig auch als Grauwacken- oder Uebergangsgebirge bezeichnet.

d. In der karbonischen Formation erheben sich immer mehr Landteile aus dem Meere. Die Sedimentärschichten sind teils marine Ablagerungen (Kohlen- oder Bergkalk), teils Binnenseeablagerungen (Sandstein, Schieferthon, Konglomerate und Kohlenflöze). Von großer Wichtigkeit sind die Kohlenlager, die in England, Deutschland (Westphalen, Saargebiet, Sachsen und Schlesien), Schweiz, Spanien, Italien, China und Nordost-Amerika hauptsächlich aus Resten von Calamiten, Lepidodendren und Sigillarien gebildet sind, in Süd-Afrika, Vorder-Indien und Süd-Australien aus Resten von Equisetalen, Filicalen und Cykadeen — Pflanzen, die in den erstgenannten Ländern zuerst in der Trias auftreten. Auf der nördlichen Halbkugel war der größte Teil Meer, aus dem viele kleine Festländer hervorragten; auf der südlichen Halbkugel bestand ein zusammenhängendes, Süd-Afrika, Vorder-Indien und Süd-Australien umfassendes Festland; die ganze Aequatorgegend scheint ein mit Gletschern bedecktes Hochgebirge gewesen zu sein, worauf der gänzliche Mangel an Meer- und Binnenseeablagerungen wie

auch verschiedene blockführende Schichten der drei zuletzt genannten Länder hinweisen. Manche dieser Gebiete waren zu Zeiten Binnenseeen, denen durch Flüsse Thon, Sand und Gerölle zugeführt wurden, zu anderen Zeiten sumpfige oder trockene Landstrecken mit üppigen Pflanzen, deren abgestorbene Teile zu Kohlenfeldern umgewandelt wurden, — eine Annahme, die sich auf die Thatsache der abwechselnden Schichtung von Sandstein, Thonschiefer, Konglomeraten und Kohlenlagern stützt. In diesem Zeitabschnitt entstehen in Rußland, Persien, China, Japan und Nord-Amerika mächtige Felsmassen, die fast ausschließlich aus den Gehäusen der Fusuliniden, einer Gattung der Rhizopoden, aufgebaut sind.

e. In der permischen Formation oder Dyas lassen sich deutlich zwei Lagen unterscheiden: das Rotliegende (roter Sandstein, Kupferschiefer, Kalk, Eruptivmassen von Porphyrgesteinen) und der marine Zechstein (thoniger Kalk, der mit Mergel, Dolomit, Gips und großen Salzlagern durchsetzt ist). Die Oberfläche der Erde hat in dieser Zeit im großen und ganzen dasselbe Aussehen wie in der Karbon-Formation. Dieser Zeit eigentümlich sind nur die Ausbrüche gewaltiger Porphyrmassen, die zum Teil das Rotliegende bilden, und das allmähliche Vordringen des Meeres über Gegenden, die in der Karbonzeit Festland geworden waren.

3) Das **mesozoische Zeitalter** (Sekundärzeit) ist dadurch charakterisiert, daß eine neue Entwicklungsphase der Lebewelt, vornehmlich die Ausbildung und Verbreitung der Reptilien, beginnt.

a. Die Trias zeigt drei Schichtensysteme: Buntsandstein (dunkelroter, rotbrauner, weißer, grüner Sandstein) in Verbindung mit Konglomeraten, rotem Mergel, Kalk, Gips und Salzen; Muschelkalk (hauptsächlich grauer Kalk), in den Dolomit, Gips und Salz eingelagert sind, und Keuper, ein Schichtenkomplex, der aus buntem Mergel, Sandstein, Dolomit, Thon, Gips und Steinsalz besteht. In der Trias existierten zwei große Kontinente und zwei große Meere. Der nördliche Kontinent erstreckte sich über Nordost-Amerika, den Atlantischen Ozean und Nord-Europa, das von riesigen Binnenseen (Deutschland und europäisches Rußland) bedeckt war; der südliche Kontinent erstreckte sich über Süd-Afrika, den Indischen Ozean und Vorder-Indien, mit dem vielleicht auch Australien zusammenhing. Auch Südwest-Amerika war schon Festland, stand jedoch mit Nord-Amerika noch nicht in Verbindung. Von den beiden Meeren bedeckte das arktisch-pazifische die Flächen des nördlichen Eismeeres und Stillen Ozeans, ferner Nord-Asien, Japan, Hinter-Indien, Neu-Kale-

donien, Neu-Seeland, Nordwest-Amerika und Südwest-Amerika. Das alpine Triasmeer bedeckte im Buntsandstein Süd- und Mittel-Europa, zerfiel im Muschelkalk, wahrscheinlich durch die Erhebung eines alpinen Festlandes, in zwei Becken: das mitteleuropäische (die juvavische Stufe — Salzkammergut usw.) und das alpine (die mediterrane Stufe) und trat in östlicher Richtung nach Armenien und Indien mit dem arktisch-pazifischen Ozean in Verbindung, schloß sich jedoch im Keuper gegen das Weltmeer ab.

b. Im Jura werden die Lageverhältnisse von Meer und Festland bedeutend verschoben durch das Vordringen des Meeres auf der nördlichen Halbkugel. Die drei großen Abteilungen des Jura sind: die Unterstufe oder der schwarze Jura (Lias), die Mittelstufe oder der braune Jura und die Oberstufe oder der weiße Jura. Die Gesteine, die in stetem Wechsel aufeinanderfolgen, sind: Kalk, Oolith, Mergel, Thon, bituminöser Schiefer, Sandstein, Kohle, Eisenerz; im Ober-Jura noch Korallenriffe und Spongienkalke. Im Ober-Jura, in dem das Meer auf der nördlichen Halbkugel die größte Ausdehnung besitzt, sind drei große Festländer vorhanden: das nearktische, das von Nordost-Amerika und Grönland sich über den atlantischen Ozean bis gegen Schottland ausdehnt und sich in den skandinavischen, russischen und turanischen Inseln fortsetzt; das brasilianisch-äthiopische, das sich von Brasilien quer über den Atlantischen Ozean nach Afrika und Arabien erstreckt und einen Ausläufer über Madagaskar nach Vorder-Indien sendet; das chinesisch-australische, das sich von Ost-Sibirien über China, Japan und die australischen Inseln nach Neu-Seeland zieht. Die großen Ozeane dieser Periode sind: das boreale Meer, das die Polargegenden, einen Teil von Sibirien und Rußland sowie das nordwestliche Amerika umfaßt; das inselreiche zentrale Mittelmeer, das sich von Mittel-Amerika durch Nord-Afrika, Mittel- und Süd-Europa über Klein-Asien und Persien nach Indien hinzieht und von da eine Bucht nach Madagaskar entsendet; endlich das indisch-pazifische Meer, das die südlichen Gegenden und den Stillen Ozean, soweit er nicht vom chinesisch-australischen Kontinent eingenommen ist, bedeckt. — Im Jura sind also in den tropischen Gegenden große Festlandsmassen angehäuft, während die nördlich-gemäßigte Zone großenteils Meer ist.

c. Die Kreide ist aus folgenden Gesteinsarten zusammengesetzt: Sandstein, Thon (Wälderthon), Kreidemergel, weißer Kreide oder Schreibkreide (aus organischen Resten, namentlich der Rhizopoden und Kokkolithen, erhärtet) und stellenweise aus basaltähnlichen Eruptivgesteinen.

Das Meer, das gegen Ende der vorigen Periode zurückgewichen war, dringt allmählich unter mannigfachen Schwankungen wieder vor, in ausgedehntem Maß auf der nördlichen, weniger auf der südlichen Halbkugel. Die drei großen Festlandsmassen des Jura bestehen auch in der Kreide, sind jedoch teilweise überflutet. Die Kreidemeere haben folgende Ausdehnung: das Nordmeer bedeckt den Westteil Nord-Amerikas, die nördlichen und südöstlichen Gegenden Asiens und die Polarregion; das zentrale Mittelmeer überflutet Zentral-Amerika, den Ostrand Nord-Amerikas und Brasiliens, zieht sich über den Atlantischen Ozean nach Europa und teilt sich daselbst in zwei, durch einen von den Pyrenäen bis zu den Karpathen reichenden schmalen Landstreifen getrennte Meeresarme: einen nördlichen, der sich über die britischen Inseln, Nord-Frankreich, Nord-Deutschland und Schweden bis nach Rußland ausdehnt, und einen südlichen, der über Süd-Europa und Nord-Afrika durch Klein-Asien und Persien bis nach Indien reicht und daselbst in das offene Meer einmündet; das indisch-pazifische Meer zieht sich vom Südwestrande Nord-Amerikas (Kalifornien und Mexiko) und dem Nordwestrande Süd-Amerikas (Kolumbia) bis nach Vorder-Indien und die Südostküste Afrikas.

4) Im **känozoischen Zeitalter** erhält die Oberfläche der Erde ein wesentlich neues Aussehen. Neue Landmassen tauchen aus dem Meere auf und andere sinken in dasselbe unter, wodurch die gegenwärtige physikalisch-geographische Beschaffenheit der Erdoberfläche herbeigeführt wird. Die bedeutungsvollsten Veränderungen, die sich in diesem Zeitalter vollziehen, sind die Bildung des Atlantischen Ozeans, die Gliederung des Festlandes in eine westliche und östliche Hälfte und die Aufrichtung der gegenwärtig höchsten Gebirgszüge: Apeninnen, Alpen, Balkangebirge, Karpathen, Kaukasus, Himalaja, Thian-Tschan und Kordilleren.

a. In der Tertiärzeit haben sich zwei große Schichten gebildet: das Palaeogen (Eokän und Oligokän) und das Neogen (Miokän und Pliokän), deren Hauptbestandteile plastischer Thon, Sandstein, Thonschiefer, Kalk, Quarzit, vulkanische Massen (Trachyt und Basalt), Tuffe — Kohle, Petroleum, Salz, Gips, Schwefel und Eisen sind.

α. Die geologischen Umgestaltungen des Palaeogen sind folgende: das Nordmeer verläßt die zentralen und westlichen Gebiete Nord-Amerikas, die zu gewaltigen Binnenseeen werden. Auch das zentrale Mittelmeer weicht im Eokän in Nord-Europa zurück, sodaß nur noch Belgien, das Pariser und Londoner Becken unter Wasser stehen, überflutet aber im Oligokän wiederum ganz Nord-Deutschland, bildet nach Süden einige Buchten (die niedersächsische,

sächsisch-thüringische, niederrheinische) und dehnt sich über Kassel nach dem Mainzer Becken über den Schwarzwald und die Vogesen aus. Der Südteil des Mittelmeeres, der bis Indien reicht, beginnt sich zu verengern und nach Osten hin abzuschließen. In diesem Erdabschnitt wird die Trennung des nördlichen und südlichen Kontinentes in je zwei große Teile durch Einbrechen einiger Landmassen, deren Flächenraum jetzt der Atlantische Ozean bedeckt, in die Tiefe angebahnt.

β. Im Neogen gehen die bedeutungsvollsten Aenderungen in der Erdgeschichte vor sich. Das zentrale Mittelmeer, zieht sich im Miokän in Nord-Europa wieder zurück und bildet nur eine nördliche Bucht, die Holland und einen Teil Nord-Deutschlands umfaßt, sowie die verschiedenen Buchten an der Westküste Frankreichs, der Pyrenäen-Halbinsel und Nord-Afrikas, während das Mainzer Becken ein Binnensee wird. Im Süden entwickelt sich das Mittelmeer unter zahlreichen Schwankungen im Miokän endgiltig zu einem Binnenmeer, das dem heutigen Mittelmeer entspricht, jedoch einen größeren Flächenraum als dieses einnimmt. Der Hauptarm desselben breitet sich über Süd-Europa und Nord-Afrika nach Persien aus, der andere schmale Arm reicht nach Norden (Süd-Frankreich, Schweiz, Süd-Deutschland, Oesterreich-Ungarn, Süd-Rußland und Unter-Donau-Länder bis West-Asien). Im Pliokän trennen sich die Meeresgebiete von Wien bis West-Asien vom Hauptmeere ab und werden zu Binnenseeen (z. B. das große sarmatische Binnenmeer), die allmählich versüßen und immer kleiner werden, bis sie schließlich austrocknen. Auch die gewaltigen Binnenseeen Nord-Amerikas werden teilweise trocken gelegt. — Im Miokän sinken die großen Landmassen, welche Nordwest-Europa mit Nordost-Amerika und Afrika mit Süd-Amerika und Vorder-Indien verbinden, in die Tiefe, wodurch der Atlantische Ozean geschaffen wird. Die Landmasse, durch welche Nordost-Asien mit Nordwest-Amerika zusammenhing, verschwand wahrscheinlich erst im Pliokän. Der Atlantische Ozean stand anfänglich sowohl mit dem Indischen Ozean (durch das zentrale Mittelmeer) als auch mit dem Stillen Ozean (durch die Wasserstraße zwischen Nord- und Süd-Amerika) in Verbindung, ward aber nach und nach ganz abgeschlossen durch die Erhebung einer Gebirgslandschaft, deren Reste die heutigen Antillen sind, und durch Trockenlegung des östlichen zentralen Mittelmeeres. Gleichzeitig mit dem Zerfallen der beiden großen Festländer in zwei große östliche und zwei große westliche Teilstücke erheben sich aus dem Meer Länder, welche diese Teilstücke in der

Richtung von Norden nach Süden miteinander in Zusammenhang brachten: Nord-Amerika mit Süd-Amerika und Europa — Asien mit Afrika — Indien.

b. In der Quartärzeit (Diluvium) hat sich die Oberfläche der Erde nur in untergeordneten Beziehungen geändert, nämlich hinsichtlich der Flußsysteme, Trockenlegung der Seen usw. Die Gesteine, aus denen die Ablagerungen dieser Erdschicht bestehen, sind Sand, Thon, Lehm; Torfmoore, Gletschergebilde und die von riesigen Eismassen herrührenden Moränen, wozu noch Gold und Zinn kommen. Eingeleitet wurde dieser Zeitabschnitt durch eine große Eiszeit, in der gewaltige Schnee- und Eismassen (Gletscher und Landeis) große Teile der nördlichen und auch einzelne Teile der südlichen Halbkugel bedeckten. Vergletschert waren Nord-Europa (britische Inseln, Nordsee, Skandinavien, Nord-Deutschland, Ostsee, Finnland und die russische Tiefebene), einzelne Gegenden Mittel- und Süd-Europas (Pyrenäen, Alpen, Karpathen usw.), Asiens (Kaukasus, ostsibirische Gebirgsteile, Thian-Tschan, Himalaja) und Süd-Afrikas (Kapland), fast ganz Nord-Amerika bis zum 40 Breitegrad südlich und Teile Süd-Amerikas (Aequatorgegend). Die Wüste Sahara war in dieser Zeit ein Land mit üppiger Vegetation.

Die mächtigen Eismassen schmolzen zur Hälfte, aber alsdann begann wiederum eine Periode der Kälte und Vergletscherung, in der Europa zum zweitenmale in eine Eiswüste und später beim Zurückweichen des Eises in eine Steppenlandschaft umgewandelt wurde. Nach dem Schluß der zweiten Eiszeit entwickelten sich die Temperaturverhältnisse der Gegenwart.

c. In der Jetztzeit (Alluvium), dem letzten Abschnitte der Erdbildung, lassen sich nur äußerst geringe Aenderungen in der Oberflächengestaltung der Erdrinde nachweisen.

So mußte der Erdkörper viele Entwicklungsphasen durchlaufen, bis der gegenwärtige Zustand chemisch-physikalischer Zusammensetzung und äußerer Gestaltung erreicht war. Welche Kräfte im einzelnen diese großartigen Umgestaltungen, namentlich diejenigen der Erdrinde, hervorgerufen haben, ist für unsern Zweck bedeutungslos. Es ist z. B. durchaus ohne Belang, ob die Gebirgslandschaften durch die langsam ausnagende Thätigkeit (Erosion) des Wassers entstanden sind (Erosionshypothese der Neptunisten — Werner) oder ob sie dem Hervorbrechen glühender Massengesteine aus dem Erdinnern ihre Entstehung verdanken (Erhebungshypothese der Vulkanisten — Hutton, Humboldt, Buch) oder endlich ob sie durch die Zusammenziehung der Erde bei ihrer Abkühlung und dem damit

verbundenen Einsinken einzelner von der Gewölbespannung befreiter Massen hervorgerufen wurden (Seitendruckhypothese — Hoff, Lyell, Sueß). Von größerer Wichtigkeit ist die Thatsache, daß bei der Ausgestaltung des Erdkörpers in Hinsicht auf das organische Leben eine aufwärtssteigende Bewegungsrichtung konstatiert werden kann — von der formlosen und indifferenten Gasmasse bis zum wohlgeformten und differenzierten Planeten, von den fremdartigen Verhältnissen der Urzeit bis zur Oberflächengestaltung der Gegenwart. Das folgende Entwicklungsstadium der Erdrinde übertraf das vorhergehende insofern an Vollkommenheit, als es immer zweckmäßigere Bedingungen für höheres organisches Leben schuf. Kambrium und Silur ermöglichen marine Entwicklung, Devon und Karbon hauptsächlich Sumpfleben, Perm und Trias Binnenseebevölkerung, Jura und Kreide sowie alle folgenden Formationen Landfloren und Landfaunen. Die Anordnung von Meer und Festland, die sich in der Weise herausbildete, daß die Hauptlandmassen nicht mehr in der tropischen, sondern in der gemäßigten Zone liegen, ist für die Existenz der höheren Tiere und Menschen höchst bedeutungsvoll, da hierdurch ein möglichst großer Teil der Erde bewohnbar wird. Die Richtung der Kontinente von Norden nach Süden ermöglicht je zwei selbständige Faunen und Floren in jeder Zone, die atlantischen und indisch-pazifischen, während früher die Meeres- und Landbevölkerung jeder Region sich über die gesamte Erde ziemlich gleichmäßig verbreitete. Die Verbindung der nördlichen und südlichen Meere miteinander ermöglicht den Austausch von Wärme und Kälte, was für die gemäßigte Zone ungemein wichtig ist.

Die Abwechselung von Gebirg und Thal, die Verteilung von Land und Wasser, die Verschiedenheit des Klimas und der Nahrung schaffen Bedingungen für eine große Mannigfaltigkeit der Lebensformen und prägen jeder Gegend und der darin lebenden Organismenwelt einen ganz eigenartigen Charakter auf. Die Fruchtbarkeit des Bodens, der hauptsächlich aus Quartärbildungen (Lehm usw.) besteht, entspricht den Bedürfnissen der organischen Wesen zu jeder Jahreszeit und an allen Orten, vornehmlich denen des Menschen, da gerade die Ablagerungen der Quartärzeit zur Pflanzung der Getreidearten geeignet sind. Das Wasser, das in genügender Menge an allen Orten in den drei verschiedenen Aggregatzuständen vorhanden ist, ist gleichfalls den Bedürfnissen der Lebewelt angepaßt. Durch seine Natur, vermöge der eine Vermischung desselben mit Erde zu Schlamm verhindert wird, wie auch durch seinen Kreislauf ist die

Erdoberfläche bewohnbar. Die vom Ozean alltäglich in den Luftkreis aufsteigenden Wasserdünste werden durch den Wind dem Lande zugeführt, benetzen als Regen, Schnee, Tau und Nebel das Erdreich als Labung für die Organismen, vereinigen sich im Boden zu Quellen und ergießen sich als Flüsse in das Weltmeer, woselbst der Umwandlungsprozeß von neuem anhebt. Auch die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft aus 79 Raumteilen Stickstoff und 21 Raumteilen Sauerstoff deutet auf ihre Bestimmung, Existenzmittel für die Lebewelt zu sein; reiner Sauerstoff würde die Organismen dem Verbrennungstode, reiner Stickstoff dem Erstickungstode überantworten.

Die angeführten Thatsachen liefern den Beweis, daß der Erdkörper und im besondern die Erdrinde sich in immer vollkommnerer Weise zur Wohnstätte der Organismen ausgestaltet haben. Die Naturursachen wurden immer mehr Mittel zur Ermöglichung organischen Lebens — sie waren in ihrer Entwicklung von Zielstrebigkeit beherrscht.

§ 9.

Zielstrebigkeit in der stufenweisen Aufeinanderfolge der Organismen auf der Erdoberfläche.

Die Organismenwelt, welche in den verschiedenen Umbildungszeitaltern die Erde bevölkerte, zeigt eine Entwicklungsbewegung, die von einfachen zu vollkommneren Formen führt. Die Schichtgesteine nämlich, die sich auf dem Boden des Wassers abgelagert haben, umschließen die Reste der Wesen, die in diesem Wasser lebten oder in dasselbe eingeschwemmt wurden — die Fossilien, durch deren Vergleichung sich diese Entwicklungsbewegung feststellen läßt. Die ältesten Schichten enthalten tiefstehende Gruppen von Lebewesen, die im Laufe der Zeit höherstehenden Platz machen. Auch darin offenbart sich eine Entwicklung nach aufwärts, daß die Organismen das Streben haben, immer mehr unorganische Stoffe zu organischen Verbindungen umzugestalten (Gesetz der Entropie) und so den Wert der Stoffe unbeschadet des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft zu vermehren.

In den folgenden Uebersichten werden die in jeder Erdperiode auftretenden Hauptgruppen angeführt, insoweit dies zum Erweise des zielstrebigen Fortschrittes in der Aufeinanderfolge der Lebewesen dienlich ist.

A. Im Pflanzenreich ist eine aufsteigende Richtung der Lebensentwicklung nachweisbar.[1])

1) Das paläozoische Zeitalter ist das Zeitalter der Kryptogamen.

a. Im Kambrium ist die Pflanzenwelt nur durch Euthallophyten (Algen) vertreten.

b. Im Silur treten die ersten Pteridophyten (Equisetales und Filicales) auf; außerdem zahlreiche Euthallophyten (Diatomeen oder Kieselalgen).

c. Im Devon entwickeln sich die Pteridophyten weiter: zu den Equisetales und Filicales kommen noch Lycopodiales (namentlich Lepidodendren).

d. Im Karbon finden sich alle drei Abteilungen der Kryptogamen: die Thallophyten (Pilze, Algen, Flechten), die Bryophyten und besonders die durch Formenreichtum und Individuenzahl ausgezeichneten Pteridophyten. Die Wälder dieser Formation bestehen hauptsächlich aus Equisetales (Calamitaceen und Equisetaceen), Filicales (Baumfarne mit ca. 300 Arten) und Lycopodiales (die Sphenophyllalen oder Keilblätterigen, die Lepidodendren mit ca. 60 Arten und die Sigillarien mit ca. 80 Arten). — Von den Phanerogamen finden sich vereinzelt Koniferen und Cykadeen aus der Abteilung der Gymnospermen.

e. Im Perm ist die Flora eine ähnliche wie im Karbon, jedoch mit dem Unterschied, daß die Pteridophyten mehr in den Hintergrund

---

1) Einteilung des Pflanzenreiches:

1) *Kryptogamen* (Geheimehige) oder bütenlose Pflanzen. Sie umfassen drei Abteilungen:

a. *Thallophyten* oder Laubpflanzen, die wiederum zwei Gruppen haben: α) Myxothallophyten oder Schleimlaubpflanzen und β) Euthallophyten oder echte Laubpflanzen (Pilze, Algen, Flechten).

b. *Bryophyten* oder moosartige Gewächse.

c. *Pteridophyten* oder farnartige Gewächse (Gefäßkryptogamen): α) Equisetales oder Schachtelhalme; hierher gehören auch die Calamiten; β) Filicales oder echte Farne; γ) Lycopodiales oder Bärlapppflanzen; verwandt sind die Lepidodendren oder Schuppenbäume und die Sigillarien oder Siegelbäume.

2) *Phanerogamen* (Offenehige) oder Blütenpflanzen. Sie umfassen zwei Abteilungen:

a. *Gymnospermen* oder Nacktsamige: α) Koniferen oder Nadelhölzer; β) Cykadeen oder Sagopalmen.

b. *Angiospermen* oder Bedecktsamige: α) Monokotyledonen oder einsamenlappige und β) Dikotyledonen oder zweisamenlappige Pflanzen (Choripetalen und Sympetalen).

treten (von den Equisetales verschwindet die Familie der Calamitaceen, die Filicales gehen zurück auf 130 Arten, die Lycopodiales verschwinden gleichfalls), während die Koniferen und Cykadeen sich immer stärker entwickeln. Die Pflanzenformen der ober-permischen Ablagerungen tragen schon den Charakter der Typen des mesozoischen Zeitalters an sich.

2) Das mesozoische Zeitalter ist das Zeitalter der Gymnospermen.

a. In der Trias sind die Kryptogamen vertreten durch Equisetales (Familie Equisetaceae, deren Formen den jetzt lebenden näher verwandt sind als die der paläozoischen Formationen) und Filicales mit ca. 40 Arten. Die wichtigsten Typen gehören jedoch den beiden Abteilungen der Gymnospermen an: Koniferen und Cykadeen (besonders Pterophyllum).

b. Im Jura bleibt die Flora der Hauptsache nach unverändert. Die Wälder bestehen aus üppigen Filicales, die hier ca. 200 Arten zählen, Koniferen und Cykadeen.

c. In der Kreide herrscht zwar immer noch die Flora des Jura (Filicales mit ca. 60 Arten, Koniferen und Cykadeen) vor, aber es beginnt schon ein neues Zeitalter durch das erste Auftreten der Angiospermen, die sofort sowohl Vertreter der Monokotyledonen wie auch der Dicotyledonen aufweisen.

3) Das känozoische Zeitalter ist das Zeitalter der Angiospermen.

a. In der Tertiärformation erlangen je nach den klimatischen Verhältnissen die verschiedenen Abteilungen der Angiospermen die Oberhand (jetzt die größte Abteilung des Pflanzenreichs mit ca. 100000 Arten).

b. In der Quartärformation entwickelt sich besonders die höchste Familie der Dikotyledonen aus der Ordnung der Campanulaten: die Compositen mit ca. 11000 Arten, die ungefähr den 10. Teil der höheren Pflanzenwelt ausmachen. Der vorherrschende Waldbaum ist zuerst die Zitterpappel, dann die Föhre, später Eiche, Erle und Buche.

c. In der Jetztzeit hat keine nennenswerte Weiterbildung stattgefunden.

B. Auch im Tierreich ist eine aufsteigende Richtung der Lebensentwicklung nachweisbar.

Die folgenden Uebersichten über die paläontologische Aufeinanderfolge der wirbellosen Tiere und der Wirbeltiere sind zusammengestellt

auf Grund der Angaben, die Neumayr (Erdgeschichte I, 34 ff.; II, 37 ff.) und Haacke (Schöpfung der Tierwelt S. 191 ff) machen.

Paläontologische Aufeinanderfolge der wirbellosen Tiere.[1])

1) Im paläozoischen Zeitalter sind zwar schon alle Klassen der wirbellosen Tiere vertreten, aber im allgemeinen noch in tiefstehenden Organisationsformen.

a. Die Fauna des Kambrium ist individuenreich, jedoch artenarm. Von den verschiedenen Abteilungen der wirbellosen Tiere, die ausnahmslos Meertiere sind, finden sich: Zoophyten (Spongien, Graptolithen), Echinodermen (Krinoiden, Cystideen), Vermes *(Brachiopoden)*, Mollusken (Acephalen, Gastropoden, Cephalopoden) und Arthropoden (Crustaceen i. sp. *Trilobiten).* Unter den genannten Tiergruppen haben die größte Verbreitung *Brachiopoden* und *Trilobiten.*

b. Im Silur ist das Leben der niederen Meertiere sehr reich entfaltet; es werden ungefähr 10 000 Arten gezählt, die von den jetzt lebenden sehr abweichen; wirbellose Tiere höherer Organisation sind nur in wenigen Gruppen da. Es wurden in der silurischen Formation gefunden: Protozoen (Rhizopoden, Radiolarien), Zoophyten (Spongien, *Korallen,* Graptolithen), Echinodermen (Asteroiden, Echinoiden, *Krinoiden,* Cystideen), Vermes (echte Würmer, Bryozoen, *Brachiopoden),* Mollusken (Acephalen, Gastropoden, *Cephalopoden* i. sp. Nautiliden) und Arthropoden *(Crustaceen* i. sp. Trilobiten und Eurypteriden, die größten, 2 m langen Krebs-

---

1) Einteilung der wirbellosen Tiere:

1) *Protozoen* oder Urtiere: a. Rhizopoden oder Wurzelfüßer (oder Foraminiferen); b. Radiolarien.

2) *Zoophyten* oder Pflanzentiere (auch Coelenteraten oder Schlauchtiere genannt): a. Spongien oder Schwämme; b. Korallen; c. Graptolithen.

3) *Echinodermen* oder Stachelhäuter: a. Asteroiden oder Seesterne; b. Echinoiden oder Seeigel; c. Krinoiden oder Seelilien; d. Cystideen; e. Blastoideen.

4) *Vermes* oder Wurmtiere: a. echte Würmer (Glieder-, Platt-, Fadenwürmer usw.); b. Bryozoen oder Moostiere; c. Brachiopoden oder Armfüßer.

5) *Mollusken* oder Weichtiere: a. Acephalen oder Muscheln; b. Gastropoden oder Schnecken; c. Cephalopoden oder Kopffüßer (oder Kraken).

6) *Arthropoden* oder Gliederfüßer: a. Crustaceen oder Krebstiere; b. Arachniden oder Spinntiere; c. Myriopoden oder Tausendfüßer; d. Hexapoden oder Insekten (Orthopteren oder Geradflügler, Neuropteren oder Netzflügler, Hemipteren oder Halbflügler, Käfer und Schmetterlinge).

tiere). Von jeder Klasse ist eine Gruppe besonders reich entwickelt: *Korallen* (Tetrakorallien), *Krinoiden*, *Brachiopoden*, *Cephalopoden* (Nautiliden) und *Crustaceen* (Trilobiten, die sich jedoch von denen des Kambrium scharf unterscheiden).

c) Die Tierwelt des Devon hat mit derjenigen des Silur große Ähnlichkeit; jedoch sind einige Gruppen (Graptolithen, Cystideen) fast vollständig verschwunden, andere (eine Gruppe der Cephalopoden: die Nautiliden und eine Gruppe der Crustaceen: die Trilobiten) stark vermindert. Reiche Entfaltung zeigen wie im Silur: *Korallen*, *Krinoiden* und *Brachiopoden*. An Stelle der beiden zurückgegangenen Gruppen der Cephalopoden (Nautiliden) und Crustaceen (Trilobiten) kommen zwei andere Gruppen dieser beiden Ordnungen zur Blüte, nämlich die *Ammoniten* und *Eurypteriden*. In dieser Formation zeigen sich die ersten Bewohner des Landes: Gastropoden (?), Myriopoden und Hexapoden.

d) Im Karbon ist ein geringer Fortschritt in der Landfauna zu erkennen, weniger in der Seefauna, die derjenigen des Devon sehr nahe steht. Nachgewiesen sind: Protozoen (*Rhizopoden* i. sp. Fusuliniden), Zoophyten (Spongien, Korallen), Echinodermen (Echinoiden, Krinoiden, Cystideen, *Blastoideen)*, Vermes (Brachiopoden), Mollusken (Acephalen, Gastropoden, Cephalopoden) und Arthropoden (Crustaceen). Ihre höchste Entwicklung erreichen die *Rhizopoden* und *Blastoideen*, stark vermindert sind die Crustaceen (Trilobiten, Eurypteriden). Es finden sich die ersten höheren Krebstiere und verschiedene, aber immer noch spärliche Reste von Landtieren: Mollusken (Gastropoden) und Arthropoden (Arachniden, Myriopoden und Hexapoden i. sp. sehr große Ortho- und Neuropteren).

e) Die Bevölkerung des Perm, insbesondere die des Meeres, erweist sich als verarmte Bevölkerung des Karbon, wie überhaupt manche Forscher die gesamte Permformation mit dem Karbon wegen ihrer Ähnlichkeit mit diesem vereinigen. Unter den Meerestieren sind ziemlich reich vertreten: *Vermes* (Bryozoen, Brachiopoden) und *Mollusken* (Acephalen, Gastropoden, Cephalopoden i. sp. Ammoniten). Die Landfauna weicht von der des Karbon nicht ab.

2) Das mesozoische Zeitalter stellt einen Fortschritt in der Lebensentfaltung dar, insofern als innerhalb der einzelnen Ordnungen der wirbellosen Tiere große Veränderungen vor sich gehen. Die bezeichnendsten Formen der urzeitlichen Tiere sind verschwunden oder leben in verminderter Arten- und Individuenzahl weiter; an ihre Stelle

treten andere Gruppen, die sich durch höhere Organisation auszeichnen. Daß auffallende Verschiedenheiten zwischen der mesozoischen und der paläozoischen Fauna bestehen, ist vielleicht auch darin begründet, daß im Perm und in der unteren Trias bis heute nur verhältnismäßig wenige Fossilien gefunden worden sind.

a) Die Trias hat folgende Tierformen geliefert: Protozoen (Rhizopoden), Zoophyten (Spongien, Korallen i. sp. Hexakorallien), Echinodermen (Echinoiden, Krinoiden), Vermes (Brachiopoden), Mollusken *(Acephalen, Gastropoden, Cephalopoden)* und Arthropoden *(Crustaceen)*. Ausgestorben sind die Cystideen und Blastoideen. Die niederen Tierklassen haben nur spärliche Spuren hinterlassen, aber in den beiden höheren Klassen begegnen wir zahlreichen neuen charakteristischen, hochentwickelten Typen und zwar bei den *Acephalen* (Halobien, Daonellen), *Gastropoden, Cephalopoden* (Ammoniten, Belemniten) und *Crustaceen* (langschwänzige Krebse).

b) Im Jura sind alle Klassen der wirbellosen Meertiere außerordentlich reich an Arten. Die marine Fauna weist außer den Ordnungen der Trias noch Protozoen (Radiolarien) und Vermes (Bryozoen) auf. Zu hoher Blüte sind unter diesen gelangt: *Rhizopoden, Spongien, Korallen, Echinoiden, Krinoiden, Brachiopoden* (Teretrabuliten, Rhynchonelliden, Spiriferiden), *Acephalen* (echte Austern, Diceraten, Trigonien), *Gastropoden* (Pleurotomarien, Nerineen, Trochiden) und *Cephalopoden* (Ammoniten und Belemniten). — Von wirbellosen Land- und Süßwassertieren wurden gefunden: Mollusken (Acephalen, Gastropoden) und Arthropoden (zahlreiche Hexapoden, namentlich Hemipteren und Käfer, während Arachniden und Myriopoden keine Spuren hinterlassen haben).

c) Die Kreide hat dieselben wirbellosen Land- und Süßwassertiere wie der Jura, aber eine mit vielen neuen Arten und Gruppen bereicherte Meerestierwelt. Zurückgegangen sind nur die Krinoiden; durch neue charakteristische Formen ausgezeichnet sind die *Rhizopoden, Echinoiden* (Ananchytiden, Spatangiden), *Bryozoen, Acephalen* (Rudisten), *Gastropoden* (Kanaliferen), *Cephalopoden* (besonders in den Gruppen der Ammoniten und Belemniten) und *Crustaceen* (Muschelkrebse, Krabben).

3) Das känozoische Zeitalter ist dadurch charakterisiert, daß die wirbellosen Tiere sich den jetzt lebenden Formen außerordentlich nähern. Es entstehen zwar in der Meeresfauna keine wesentlich neuen

Typen mehr; allein untergeordnete Gruppen gewinnen die Oberhand, während andere in den mesozoischen Zeitabschnitten vorherrschenden zurücktreten oder verschwinden.

a) Die Meerwelt der Tertiärzeit stimmt in vielen Gattungen mit der heutigen tropischen Tierwelt überein. Sie besteht aus Protozoen *(Rhizopoden*, Radiolarien), Zoophyten (Spongien, *Korallen)*, Echinodermen *(Echinoiden*, Krinoiden), Vermes (echte Würmer, *Bryozoen*, Brachiopoden), Mollusken *(Acephalen, Gastropoden*, Cephalopoden) und Arthropoden (Crustaceen, besonders Krabben). Eine starke Rückbildung haben vornehmlich die der Kreidezeit eigentümlichen Gattungen der Mollusken erfahren, während einige Abteilungen der niederen Tierklassen zur Ausbildung kommen: Rhizopoden (die durch Größe hervorragenden Nummuliten), Korallen, Echinoiden, Bryozoen sowie einige neue Gattungen der Acephalen und Gastropoden. — Die Land- und Süßwassertierwelt setzt sich zusammen aus zahlreichen, äußerst variabelen *Mollusken*formen (Acephalen und Gastropoden, unter denen Lungen- und Kiemenschnecken eine große Rolle spielen) und aus zahlreichen *Arthropoden* (Hexapoden).

b) Die wirbellosen Organismen der Quartärzeit stimmen mit den jetzt lebenden typischen Formen (besonders hinsichtlich der Mollusken) so vollständig überein, daß vielfach Quartärzeit (Diluvium) und Jetztzeit (Alluvium) als eine Entwicklungsphase angesehen werden.

Aus dieser Übersicht erhellt, daß zwar alle Klassen der wirbellosen Tiere schon im paläozoischen Zeitalter vertreten sind, daß jedoch insofern ein steter Fortschritt festgestellt werden kann, als innerhalb dieser Klassen immer neue, höher organisierte Ordnungen und Familien zur Herrschaft gelangen. Gewöhnlich beginnen die Organismengruppen mit wenigen Individuen und Arten, entwickeln sich dann in der folgenden Periode zu einer größeren oder geringeren Individuenmenge und Formenmannigfaltigkeit, um dann wieder anderen Gruppen Platz zu machen; Entstehung, Blüte, Verschwinden oder wenigstens Reduktion ist das Entwicklungsgesetz der wirbellosen Tierformen.

Paläontologische Aufeinanderfolge der Wirbeltiere[1]).

1) Paläozoisches Zeitalter.

a. Im Kambrium finden sich keine Reste von Wirbeltieren.

1) Einteilung der Wirbeltiere:

1. Fische (pisces):

a) *Chondropterygier* oder Knorpelfische: α) Selachier oder Haifische; β) Dipnoer oder Doppelatmer (Lungen- oder Lurchfische).

b. Im Silur (Ober-Silur) erscheinen als die ersten Wirbeltiere die Fische, die jedoch noch eine tiefstehende Organisationsstufe verraten, und zwar Chondropterygier (Selachier) und Ganoiden (Plakodermen).

c. Im Devon sind die beiden silurischen Fischgruppen sehr zahlreich und mannigfaltig, aber durchaus fremdartige und abenteuerliche Gestalten, die von den heutigen Fischformen erheblich abweichen. Es sind Chondropterygier (Selachier) und zahlreiche Familien der Ganoiden (besonders Cephalaspiden und Plakodermen).

d. Im Karbon wurden verhältnismäßig wenig Fischformen gefunden, die im allgemeinen mit denen des Devon übereinstimmen. Ein Unterschied tritt nur insofern hervor, als im Karbon unter den Ganoiden die Familie der Plakodermen von anderen Familien zurückgedrängt wird. — Von Typen höherer Organisation sind außergewöhnlich gestaltete, kleine und große *Amphibien* (Stegocephalen) nachgewiesen, die in ihren Formen teils an die anderen Amphibienfamilien (Caudaten, Batrachier), teils an Reptilien (Krokodile, Lacertilier, Ophidier) erinnern.

e. Die Wirbeltierbevölkerung des Perm besteht aus zahlreichen Fischen (Selachier und verschiedene Familien der Ganoiden) und *Amphibien* (Stegocephalen), wozu noch die ersten *Reptilien* kommen

---

b) *Ganoiden* oder Schmelzfische: α) Cephalaspiden oder Schildköpfe; β) Plakodermen oder Panzerfische.

c) *Teleostier* oder Knochenfische: α) Physostomen oder Edelfische; β) Physoklisten (Stachel-, Weichflosser usw.).

2. Lurche (amphibia): a) Stegocephalen oder Labyrinthodonten; b) Caudaten oder Schwanzlurche (Salamander); c) Batrachier oder schwanzlose Lurche (Frösche).

3. Kriechtiere (reptilia): a) Enaliosaurier oder Seedrachen (Notho-, Simo-, Plesiosaurier — Ichthyosaurier); b) Plakodonten und die verwandten Cyamodonten; c) Mosasaurier oder Maasdrachen; d) Krokodile oder Panzerechsen; e) Dinosaurier oder Landdrachen (Sauropoden, Stegosaurier, Ornitho-, Theropoden); f) Anomodonten; g) Lacertilier oder Eidechsen; h) Chelonier oder Schildkröten; i) Ophidier oder Schlangen; k) Pterosaurier oder Flugdrachen (Pterodaktylen, Rhamphorhynchen, Pteranodon).

4. Vögel: (aves):

a) *Archaeornithen* oder Urvögel (Archaeopteryx und Laopteryx, Ichthyornis und Hesperornis).

b) *Neornithen* oder Jungvögel: α) Ratiten oder Floßvögel (Strauße, Casuare); β) Carinaten oder Kielvögel (Tauben-, Hühner-, Raub-, Schwimmvögel usw.).

5. Säugetiere (mammalia) siehe unten.

— Proterosaurus, ein Mischtypus von Krokodil, Dinosaurier und Lacertilier.

2) Mesozoisches Zeitalter. Der hervorragende Charakterzug dieser Entwicklungsperiode ist die mächtige Entfaltung und Verbreitung der Reptilien, die in kleinen Formen, aber auch in riesenhaften Gestalten auftreten.

a. Fauna der Trias: Die Fische (Chondropterygier i. sp. Selachier und Ganoiden) differieren von den älteren Fischformen nicht wesentlich; neu treten auf die Dipnoer (Gattung Ceratodus). — Die *Amphibien* (Stegocephalen) entfalten sich zu gewaltigen Formen (z. B. Mastodonsaurus, Capitosaurus). — Ebenso zeigen auch die *Reptilien* eine außerordentliche Entwicklung hinsichtlich der Größe und des Typus. Von Meerreptilien sind vorhanden Enaliosaurier (Notho-, Simo- und Ichthyosaurus), Plakodonten, Cyamodonten und Krokodile (Belodon); von Landreptilien Dinosaurier, Anomodonten und Lacertilier (Aëtosaurus) sowie die ältesten Reste von Pterosauriern.

b. Die Fauna des Jura zeigt eine Weiterbildung in den Klassen der Fische und Reptilien. Unter den Fischen sind dieselben Familien wie in der Trias vertreten, nämlich Chondropterygier (besonders Selachier) und Ganoiden; auch kommen schon vereinzelt Vorläufer der Teleostier vor — die Leptoleptiden, die von manchen Forschern zu den Ganoiden, von anderen zu den Telostiern gerechnet werden. — Die *Amphibien* (Stegocephalen) sind gänzlich verschwunden. — Die *Reptilien* erreichen den Höhepunkt ihrer Entwicklung. Ausgestorben sind nur die Anomodonten; von Meerreptilien sind in großer Menge vorhanden Enaliosaurier (Plesio- und Ichthyosaurus), Krokodile (Teleosaurier) und Wasser-Chelonier; von Landreptilien ungeheure Dinosaurier (Sauropoden, Stegosaurier, Ornithopoden, Theropoden) und Lacertilier; endlich auch gewaltige Pterosaurier (Pterodaktylus, Rhamphorhynchus). — Im Jura wurden auch die ältesten Vögel entdeckt: der durch das Schwanzskelett, die Bezahnung der Kiefer und andere Merkmale den Reptilien ähnliche Archaeopteryx und der Laopteryx, der die Gestalt eines Kranichs gehabt zu haben scheint.

c. Die Wirbeltierfauna der Kreide hat mit derjenigen des Jura große Verwandtschaft. Eine wichtige Änderung zeigt sich bei den Fischen: Chondropterygier (Selachier) und Ganoiden werden nämlich immer mehr durch die in großer Zahl auftretenden Teleostier verdrängt, unter denen die Physostomen anfänglich eine größere Formenmannigfaltigkeit haben als die höher organisierten Physoklisten. — Von den *Amphibien*

wurden nur spärliche Reste gefunden, die sich den gegenwärtig lebenden Formen (Caudaten, Batrachier) anschließen. — Eine außerordentlich große Entwicklung haben die *Reptilien* auch in dieser Formation, sowohl was Formenmenge als auch was wunderbare Bildung anlangt. Zu den Familien, die schon im Jura bekannt sind, kommen noch Mosasaurier und einige Ophidier hinzu. Ein wenig abgenommen haben die Enaliosaurier (Plesio- und Ichthyosaurus), dagegen sind stärker ausgebildet die Krokodile, Lacertilier, Chelonier und Pterosaurier (Pteranodon). — Von Vögeln enthält die Kreide zwei Gattungen, die mit den beiden Typen der Gegenwart (Carinaten und Ratiten) gewisse Ähnlichkeit haben, jedoch durch die Zähne in den Kiefern sich von ihnen unterscheiden: Ichthyornis dispar (Carinaten-Typus) und Hesperornis regalis (Ratiten-Typus).

3) Känozoisches Zeitalter. Das organische Leben zeigte in dieser Periode ein ganz anderes Aussehen als im mesozoischen Zeitalter, was hauptsächlich im Rückgange der Reptilien und im Hervortreten der Vögel und Säugetiere begründet ist.

a. In der Tertiärzeit sind zahlreiche charakteristische Formen der vorhergehenden Periode ausgestorben und an ihrer Statt kommen andere Typen zum Vorschein. Unter den Fischen behaupten die Teleostier unstreitig die Herrschaft; es entwickeln sich vornehmlich die Physoklisten zu ganz neuen Formen (z. B. Weichflosser), die den heute lebenden Ordnungen angehören. — Was von den Fischen, gilt auch von den *Amphibien*. Es sind Gattungen, die heute noch existieren (Caudaten, Batrachier). — Die 10 Familien der *Reptilien* sind auf 4 zusammengeschmolzen. Es bleiben nur Krokodile, Lacertilier, Chelonier und Ophidier, welch letztere stetig zunehmen. — Die Vögel sind in manchen Tertiärschichten selten; sie haben, von wenigen Ausnahmen abgesehen (z. B. Gastornis), die Zähne, mit denen die Jura- und Kreidevögel ausgestattet waren, nicht mehr und nähern sich in ihrer ganzen Organisation den heutigen Formen (Raub-, Wat-, Papagei- und Sperlingsvögel).

b. Die Unterschiede in der Fauna, die in der Quartärzeit hervortreten, sind nicht mehr von großer Bedeutung. Das gilt namentlich in Hinsicht auf Fische und *Amphibien*. — Als neue Reptilienformen erscheinen die erst jüngst ausgestorbenen riesenhaften Land-Chelonier. — Die Vogelfauna, die sich nur um wenige Gruppen vermehrt hat (nordische Arten z. B. Schneefink, Schneehuhn), hat durchweg Typen, die den heute lebenden Gattungen leicht eingegliedert werden können. Von besonderer Wichtigkeit sind nur die in der Quartärzeit auf

Neuseeland und Madagaskar lebenden Riesenstraußvögel (Dinornis, Palaeopteryx und Aepyornis).

Paläontologische Aufeinanderfolge der Säugetiere [1]).

1) Das paläozoische Zeitalter hat bis jetzt noch keinen Beweis für die Existenz von Säugetieren geliefert.

2) Das mesozoische Zeitalter zeigt die ersten Spuren des Säugetierlebens.

a. In der obersten Region der Trias (Keuper) wurden spärliche Reste (Schädel, Zähne, Unterkiefer) kleiner Säugetiere, die zu den niedrig organisierten Marsupialiern gerechnet werden, gefunden.

---

1) Einteilung der Säugetiere (mammalia):

1) *Aplacentalier* mit zwei Ordnungen:

a. *Monotrematen* oder Kloakentiere (Ornithorhynchus oder Schnabeltier und Echidna oder Ameisenigel);

b. *Marsupialier* oder Beuteltiere (Känguruh, Beutelratte u. s. w.). Hierher gehören auch Plagiaulax, Phascolotherium, Diprotodonten und Nototherium.

2) *Placentalier* mit 11 Ordnungen:

a. *Cetaceen* oder Wale: α) Zeuglodonten; β) Sirenen oder Seekühe; γ) Cete oder echte Wale (Zahn= und Bartenwale).

b. *Edentaten* oder Zahnlücker: α) Gravigraden oder Riesenfaultiere; β) Tardigraden oder Faultiere; γ) Loricaten oder Gürteltiere; δ) Maniden oder Schuppentiere; ε) Myrmecophagen oder Ameisenfresser; ζ) Orycteropiden oder Erdschweine. In diese Gruppen werden auch gerechnet: Macro-, Ancylo- und Morotherien.

c. *Pinnipedier* oder Flossenfüßer: Seehunde und Walrosse.

d. *Ungulaten* oder Huftiere: α) *Perissodactylier* oder Unpaarhufer: Tapiriden oder Tapire, Nasicornier oder Nashörner (verwandt sind die Elasmotherien), Equiden oder Pferde. Hierher gehören auch die Coryphodonten, Hyracotherien, Lophiodonten, Palaeotherien, Condylarthren und Dinoceraten.

β) *Artiodactylier* oder Paarhufer: Hippopotamiden oder Flußpferde, Suiden oder Schweine, Cameliden oder Kamele, Moschiden oder Moschustiere, Cerviden oder Hirsche, Camelopardaliden oder Giraffen (verwandt sind die Hellado- und Sivatherien), Cavicornier oder Horntiere. Hierher gehören auch die Anthracotherien, Anoplotheriden, Dichobunen und Oreodonten.

e. *Proboscidier* oder Rüsseltiere: Dinotherien, Mastodonten und Elephanten.

f. *Carnivoren* oder Raubtiere: Bären, Hunde, Zibethkatzen, Katzen, Hyänen und Marder. Verwandt sind die Kreodonten.

g. *Insectivoren* oder Kerbtierfresser: Igel, Spitzmäuse und Maulwürfe.

h. *Rodontien* oder Nagetiere: Hasen, Mäuse, Eichhörnchen, Stachelschweine, Biber (verwandt sind die Trongontherien). Zu dieser Gruppe werden auch gerechnet die Tillodonten und Täniodonten.

i. *Chiropteren* oder Handflügler (Fledermäuse).

k. *Lemuren* oder Halbaffen;

l. *Primaten* oder Menschenaffen.

b. Im Jura sind die Funde von Säugetierresten ziemlich zahlreich; sie ähneln in der Organisation, wie diejenigen der Trias, den australischen Marsupialiern (Plagiaulax, Phascolotherium).

c. In der Kreide sind auffallenderweise nur äußerst wenig Anhaltspunkte für das Bestehen einer Säugetierfauna gegeben.

Alle Säugetiere des mesozoischen Zeitalters sind kleine Geschöpfe; die größten unter ihnen erreichen die Größe eines Kaninchens.

3) Das känozoische Zeitalter ist durch ein ungemein reiches und kräftig entwickeltes Säugetierleben ausgezeichnet.

a. Schon in der Tertiärzeit erscheinen die Säugetiere in so großer Menge und Mannigfaltigkeit, daß ihnen unter den Landtieren die führende Stellung zukommt. Anfänglich noch von bescheidener Größe und eigenartiger Organisation wachsen sie allmählich zu immer größeren Formen heran und nähern sich in ihrer Gestalt immer mehr den gegenwärtig lebenden Säugetieren.

α) Im Eokän sind die Säugetiere im allgemeinen noch mittelgroß mit Ausnahme der Dinoceraten Amerikas, die an Größe ungefähr den Elephanten gleichkommen. Eine große Verbreitung haben unter den Ungulaten die Perissodactylier *(Coryphodonten, Lophiodonten, Condylarthren* und *Dinoceraten)*, unter den Carnivoren die *Kreodonten.*

Die Säugetiere Europas sind Marsupialier (Neoplagiaulax), Cetaceen (Zeuglodonten), Ungulaten *(Coryphodonten,* Hyracotherien, *Lophiodonten,* Palaeotherien — Anoplotheriden, Hippopotamiden), Carnivoren *(Kreodonten* i. sp. Arctokyon, Pterodon, Proviverra), Rodontien und Mesodonten, ein Sammeltypus von Insectivoren und Lemuren.

Die Säugetiere Amerikas sind Marsupialier (Neoplagiaulax), Cetaceen (Sirenen i. sp. Prorastomus), Ungulaten *(Coryphodonten,* Hyracotherien, *Condylarthren, Dinoceraten),* welche die Charaktere von Ungulaten und Proboscidiern in sich vereinigen, — Verwandte der Suiden i. sp. Achaenodon und Pantolestes), Rodontien (Tillodonten und Täniodonten), Lemuren (Mixodectes und Anaptomorphus) und Mesodonten.

β) Im Oligokän sind die größten Säugetiere die *Lophiodonten,* die ungefähr den jetzt lebenden Nasicorniern an Größe gleichkommen, in Amerika die *Bronthotherien.* Unter den Ungulaten haben auch in dieser Periode die Perissodactylier, vornehmlich die *Palaeotherien,* eine große Verbreitung; die Artiodactylier haben zahlreiche Vertreter

in den *Anthracotherien, Anoplotheriden, Dichobunen* und *Oreodonten.*

Die Säugetierfauna Europas weist auf Marsupialier (Beutelratte), Cetaceen (Zeuglodonten, Sirenen i. sp. Halitherien), Ungulaten (die Perissodactylier des Eokän, besonders *Lophiodonten* und *Palaeotherien*, dazu Tapiriden und Nasicornier i. sp. Rhinocerose — *Anthracotherien, Anoplotheriden, Dichobunen,* Verwandte der Suiden, z. B. Elotherium, Archaeotherium und der Moschiden), Carnivoren (Kreodonten, Zibethkatzen i. sp. Cynodon und Verwandte der Katzen, nämlich die sogen. Nimraviden z. B. Proaëlurus, Archaëlurus, Dinictis, Pseudaëlurus), Chiropteren und Lemuren (Nekrolemur).

Die Säugetierfauna von Nord-Amerika weist auf Marsupialier (Beutelratte), Ungulaten (Nasicornier i. sp. Aceratherien, *Bronthotherien — Oreodonten*), Proboscidier (Mastodonten) und Carnivoren (Amphikyon, ein Kollektivtypus von Bär und Hund).

Die Säugetierfauna von Süd-Amerika weist auf Edentaten (Gravigraden i. sp. Verwandte von Megatherien und Loricaten i. sp. Glyptodonten) und riesige Rodontien.

γ) Im Miokän beginnt für Europa ein Zeitabschnitt der Riesentiere, unter denen hervorzuheben sind: *Edentaten, Rhinocerose, Dinotherien* und *Mastodonten.* Es gehen unter den Ungulaten die Perissodactylier zurück, während die Artiodactylier immer größere Bedeutung erlangen.

Den Bestand der europäischen Säugetierfauna machen aus Cetaceen (Zeuglodonten, Sirenen i. sp. Metaxytherien, Pachyacantus, Cete i. sp. Zahnwale z. B. Delphine und Bartenwale), *Edentaten* (Ancylotherien, Macrotherien), Pinnipedier (Seehunde), Ungulaten (Tapiriden, Nasicornier i. sp. Aceratherien und *Rhinocerose* — Cameliden i. sp. Poëbrotherien, Verwandte der Moschiden, Cerviden i. sp. Palaeomeryx, Cavicornier i. sp. Antilopen), Proboscidier *Dinotherien* und *Mastodonten*), Carnivoren (Amphikyon, Bärenverwandte, Katzen, Hyänen) und Primaten (Pliopithecus, Dryopithecus).

Den Bestand der amerikanischen Säugetierfauna machen aus Marsupialier (Beutelratte), Cetaceen (Zeuglodonten), *Edentaten* (Morotherien), Ungulaten (Cameliden und Cerviden) und Carnivoren (Amphikyon, Verwandte von Bären und Katzen).

δ) Im Unter-Pliokän sind riesige *Edentaten* und *Proboscidier (Dinotherien* und *Mastodonten)* da, welche die heute lebenden Elephanten an Größe erheblich übertreffen, wozu noch gewaltige Ungulaten *(Camelopardaliden, Helladotherien* und *Sivatherien)* kommen. Im Ober-Pliokän verschwinden die Edentaten, Camelopardaliden, Helladotherien und Dinotherien; an ihre Stelle treten *Hippopotamiden* und Elephanten. Unter den Ungulaten haben die größte Verbreitung aus der Gruppe der Perissodactylier die *Nasicornier* und aus der Gruppe der Artiodactylier die *Cerviden* und *Cavicornier*.

Die Säugetierfauna des Pliokän umfaßt: Cetaceen, (Sirenen i. sp. Felsinotherien und Cete i. sp. Zahn- und Bartenwale), *Edentaten* (Ancylotherien, Manididen), Ungulaten (Tapiriden, *Nasicornier* i. sp. Aceratherien, Equiden — *Hippopotamiden*, Suiden, Cameliden, *Cerviden*, *Camelopardaliden*, *Helladotherien* und die indischen *Sivatherien*, *Cavicornier* i. sp. Antilopen und Rinder), *Proboscidier* (*Dinotherien*, *Mastodonten*, Elephanten), Carnivoren (Bären, Hunde, pantherartige Katzen i. sp. Machaerodus oder Messerzahn, Hyänen und Hyänenverwandte), Rodontien (Stachelschweine) und Primaten (Semnopithecus, Mesopithecus).

b. In der Quartärzeit leben auf allen Kontinenten Tiergiganten wie niemals zuvor. In Europa ragen besonders riesige Ungulaten (*Rhinocerose*, *Elasmotherien*, Flußpferde, Riesenhirsche, Urstiere und Auerochsen) und Proboscidier (Elephanten) hervor, denen als Gegner gewaltige Carnivoren (Bären, Katzen und Hyänen) gegenüberstehen; in Amerika *Edentaten*, *Proboscidier* und *Carnivoren*, in Australien verschiedene riesige *Marsupialier*. In dieser Periode ist der Höhepunkt körperlicher Entwicklung erreicht. Während derselben erscheint der Mensch.

Die Säugetiere Europas sind Cetaceen (Zahn- und Bartenwale), Pinnipedier (Walrosse), Ungulaten (Nasicornier i. sp. *Rhinocerose*, *Elasmotherien*, Equiden — Flußpferde, Suiden, Moschiden, *Cerviden* i. sp. Elentiere, Hirsche, worunter der Riesenhirsch, Renntiere usw., Cavicornier i. sp. Antilopen und Rinder, z. B. Urstier und Auerochs), Proboscidier (Elephanten), Carnivoren (Höhlenbären, Hunde, riesige Katzen z. B. *Machaerodus latidens*, das gewaltigste Raubtier, das jemals gelebt hat, Höhlenhyänen, Marder), Insectivoren (Spitzmäuse, Maul-

würfe), Rodontien (Hasen, Mäuse, Eichhörnchen, Biber und die verwandten riesenhaften Trongontherien) und Chiropteren.

Die wichtigsten Säugetiere Nord-Amerikas sind *Edentaten* (Gravigraden i. sp. Megatherium, Mylodon, Megalonix), Ungulaten (Equiden) und *Proboscidier* (Mastodonten, Elephanten).

Die Haupt-Säugetierformen Süd-Amerikas sind *Edentaten* (Gravigraden i. sp. Megatherium, Mylodon, Megalonix; Tardigraden i. sp. Coelodonten und Sphenodonten; Loricaten i. sp. Glyptodonten und Chlamydotherien; Myrmecophagen i. sp. Glossotherien), *Proboscidier* (Mastodonten), *Carnivoren* (Katzen i. sp. *Smilodon*), verschiedene Arten von Rodontien und Primaten.

Die hauptsächlichsten Säugetiere Australiens sind Monotrematen (Riesen-Echidna) und zahlreiche *Marsupialier* (besonders riesige Diprotodonten und Nototherien).

c. Die Säugetierfauna der Jetztzeit ist nur eine verarmte, vielfach zwergenhafte Diluvialfauna. Schon gegen Ende der Quartärzeit sterben die riesenhaften Pflanzenfresser und die großen Raubtiere aus. Die Jetztzeit hat große Armut an gewaltigen Tieren; von großen Landtieren haben sich nur Elentiere, Auerochsen und Elephanten, von großen Meersäugetieren nur Walfische erhalten.

Aus den vier vorstehenden Uebersichten geht hervor, daß in den einzelnen Pflanzen- und Tiergruppen eine stete, wenn auch ungleiche Fortentwicklung stattgefunden hat.

1) Die Aufeinanderfolge der Pflanzen zeigt unverkennbar einen Fortschritt zu höherer Organisation und zu größerem Formenreichtum. Im paläozoischen Zeitalter haben die Kryptogamen, im mesozoischen die Gymnospermen und im känozoischen die Angiospermen ihre Blüte. Im Kambrium treten die niedrig organisierten einzelligen Meeralgen auf, in den späteren Formationen die höher organisierten mehrzelligen Pflanzen; zuerst die blütenlosen, dann im Karbon die blütigen; unter letzteren wiederum zuerst die nacktsamigen, dann erst in der Kreide die bedecktsamigen; unter diesen endlich zuerst die einsamenlappigen, dann erst die zweisamenlappigen in großer Formenmenge. Als höchste bis jetzt erreichte Entwicklungsstufe stellen sich die Kompositen dar, die besonders durch Schönheit der Blütenfarben und Blütenformen (weitgehendste Gliederung im Blütenbau, Zusammenordnung der Blüten zu blütenähnlichen Genossenschaften) die übrigen Pflanzengruppen übertreffen.

2) Auch im Tierreich begegnet uns ein Fortschritt in Organisation, Formenfülle, Kraftentfaltung und Sinnesleben.

Im paläozoischen Zeitalter sind die wirbellosen Tiere (zum Teil von durchaus fremdartigem Charakter) und die Fische reich entwickelt, im mesozoischen die Reptilien, im känozoischen die Vögel und Säugetiere. Die Wirbeltiere treten in folgender Reihenfolge auf: im Silur die Fische, im Karbon die Amphibien, im Perm die Reptilien, in der Trias die Säugetiere und im Jura die Vögel. Auch innerhalb dieser großen Tiergruppen läßt sich ein Organisationsfortschritt verfolgen; so erscheinen z. B. von den Säugetieren in der mesozoischen Periode die einfach gebauten Aplacentalier (Marsupialier) und erst in der känozoischen Periode die höher organisierten Placentalier. — Mit jeder Periode mehrt sich auch in den einzelnen kleineren Gruppen die Formenmannigfaltigkeit; im allgemeinen ist es Gesetz, daß zuerst nur einige Vertreter sich finden, dann in den folgenden Zeitabschnitten immer mehr und neue Gattungen und Arten, bis schließlich ein Stillstand oder Rückgang eintritt. — Eine Zunahme in den Größenverhältnissen tritt besonders deutlich bei den Reptilien und Säugetieren hervor; zuerst besteht die Reptilien- und Säugetierfauna aus verhältnismäßig kleinen Formen, im Jura und in der Kreide aus riesigen Reptilien und ähnlich im Ober-Tertiär und Diluvium aus riesigen Säugetieren, während die Reptilien- und Säugetierfauna der Gegenwart an Tiergiganten sehr arm ist. Die Tiere der mesozoischen, tertiären und diluvialen Periode zeichnen sich besonders durch Masse und Kraft aus (große Freß- und Verteidigungswerkzeuge wie Zähne, Hörner, Schalen und Schädeldecken). — Mit dem Rückgang der Riesengestaltung und Kraftentfaltung beginnt eine andere Ausbildung, die des Innenlebens und im Zusammenhang damit auch die Entwicklung des Gehirns, der Sinnesnerven und Bewegungsorgane. Bei den vorzeitlichen Tieren sind Gehirnmasse, Vorstellungs-, Empfindungs- und Bewegungsvermögen noch sehr unbedeutend, aber es steigert sich immer mehr, und in den Tieren der Gegenwart ist die relativ höchste Ausbildungsstufe erreicht. Die Reptilien und Säugetiere der mesozoischen, tertiären und diluvialen Periode haben ein im Verhältnis zur Körpermasse kleines Gehirn und dementsprechend auch ein sehr niedrig stehendes Innenleben, die Tiere der Gegenwart haben ein großes, fein gegliedertes Gehirn und demgemäß auch ein ungemein reiches Erkenntnis- und Empfindungsleben. Dieses Innenleben, das anfänglich bei den Tieren mehr nebensächliche Bedeutung hat, wird immer mehr ein

Mittel zur Erhaltung des individuellen Lebens wie der Art (vgl. Schell, Gott und Geist II, 372 ff).

Dieser aufsteigende Entwicklungsgang in den beiden großen Reichen des Lebens ist ein offenkundiger Beweis für das Dasein einer Zweckursache, die diesen Fortschritt als Ziel verwirklicht. Selbst wenn alles, wie der Darwinismus meint, mechanisch vermittelt und für die Produktion der Pflanzen- und Tierseelen kein übermechanisches Prinzip gefordert wäre, so würde diese mechanische Ausgestaltung doch als Ursache ein Wesen voraussetzen, daß diese Entwicklung der Naturursachen zu höherer Vollkommenheit als Ziel will und durchführt. Der große Paläontologe Oswald Heer sagt im Schlußwort seines Hauptwerkes „Die Urwelt der Schweiz" (2. Aufl. 1879): „Der Rückblick auf die Pflanzen- und Tierwelt der verschiedenen Weltalter zeigt uns eine Reihe von großartigen Erscheinungen, eine allmähliche Annäherung an die jetzige Schöpfung, eine Steigerung in der Organisation belebter Wesen, ein merkwürdiges Zusammentreffen der Umbildung der festen Erdrinde mit der Entwicklung der organischen Natur, ein in großen Zeitabschnitten wiederkehrendes Werden und Vergehen der Arten, Erscheinungen, die uns nicht zweifeln lassen, daß die Natur in ihrem Entwicklungsprozeß ein unendlich großartiges, harmonisches Ganzes bilde, welchem ein Plan zugrunde liegen muß. . . . . Je tiefer wir daher eindringen in die Erkenntnis der Natur, desto inniger wird auch unsere Ueberzeugung, daß nur der Glaube an einen allmächtigen und allweisen Schöpfer, der Himmel und Erde nach ewig vorbedachtem Plan erschaffen hat, die Rätsel der Natur zu lösen vermöge."

§ 10.

Zielstrebigkeit im Pflanzenleben.

Daß Zielstrebigkeit als immanentes Gesetz alle Naturursachen belebt, tritt besonders deutlich bei den Organismen zutage, die eine höhere Stufe der Vollkommenheit als die nach rein mechanischen Gesetzen wirksamen Stoffe darstellen. In diesem Paragraphen soll des Näheren nachgewiesen werden, daß die organische Thätigkeit der Pflanzen von Zielstrebigkeit beherrscht ist. Die beiden Hauptzwecke, auf deren Verwirklichung die Thätigkeit der Pflanzengebilde gerichtet ist, sind Wesensgestaltung und Fortpflanzung, zu denen noch verschiedene relative Zwecke kommen.

A. Zweck der Wesensgestaltung und Wesenserhaltung im Pflanzenleben.

1) Schon bei der Entwicklung der Pflanze aus dem Keime offenbart sich die Hinordnung auf Erreichung einer in der Zukunft liegenden Vollkommenheit. Der Keim ist befähigt, unter günstigen Verhältnissen eine Pflanze zu werden, und die ganze Ausgestaltung derselben erweist sich als angestrebte Verwirklichung einer typischen Form, als Selbstgliederung, Selbstergänzung und Selbsterhaltung im Kampfe gegen fremde störende Einflüsse.

a. Der Entwicklungsprozeß der höheren Pflanzen wird eingeleitet durch die Verschmelzung der männlichen und weiblichen Zelle, deren jede in der Regel aus drei konzentrischen Schichten besteht: einer elastischen Masse — der Zellhaut, einer eiweißartigen unelastischen Masse — dem Protoplasma und dem darin eingeschlossenen Zellkern, die durch Differenzierung oder Auseinanderlagerung der im Protoplasma gemengten Stoffe entstanden sind. Die leeren Räume (Vacuolen) des Protoplasma sind durch eine Flüssigkeit — den Zellsaft ausgefüllt.

b. Die durch die männliche Zelle in der Eizelle hervorgerufenen Bewegungen haben mannigfache Veränderungen zur Folge: Vermehrung des Gesamtinhaltes, Änderung der Gesamtform, ungleichmäßige Verdickung der Zellhaut, Vermehrung oder Verminderung der Dichtigkeit des Zellstoffes, innere Differenzierungen der Protoplasmasubstanz in Schichten von verschiedener chemischer Beschaffenheit, eine gesetzmäßig sich vollziehende Absonderung von kernigen Gebilden, der Farbstoffträger (Chromatophoren) und vornehmlich der Chlorophyllkörner, welche den für den Assimilationsprozeß im Pflanzenleben so bedeutungsvollen grünen Farbstoff enthalten, der Fettkörper, Öltropfen, Krystalle u. s. w.

c. Nach dieser sehr komplizierten Differenzierung des Zellstoffes folgt eine Zellteilung und Zellvermehrung, die mit höchst verwickelten Vorgängen verbunden ist. Diese Bewegungen, die unter dem Namen Karyokinese zusammengefaßt werden, werden im folgenden Paragraphen besprochen. Hier genügt es zu bemerken, daß die Urzelle hierdurch in einen größeren oder kleineren Komplex von Tochterzellen zerfällt.

d. Diese Zellen, die in ihrem Ursprung gleich sind, gestalten sich nun entsprechend den Lebensaufgaben, die sie im Haushalte des Organismus erfüllen sollen, um (Zellenmetamorphose) und vereinigen sich zu Zellengruppen oder Zellengeweben. Die

Differenzierung und Verbindungsweise, äußere Gliederung und Wachstumsrichtung, wodurch die Weiterbildung der einfachen Zellen zu vollkommneren Geweben begründet wird, sind bei den verschiedenen Pflanzenarten so verschieden, daß ein Eingehen auf diese Verhältnisse nicht möglich ist. Hier sollen nur die einzelnen Systeme, zu denen die Zellen sich verbinden, und ihre Bedeutung für den pflanzlichen Organismus angegeben werden: das Hautsystem schützt die inneren Pflanzenteile gegen Verletzungen und verhindert das Austreten von Feuchtigkeit aus dem Organismus; das Atmungssystem vermittelt den notwendigen Gasaustausch mit der Atmosphäre (die Pflanze nimmt durch diesen Prozeß atmosphärischen Sauerstoff in die Gewebe auf, der dann Oxydationen und indirekt andere chemische Veränderungen der Bildungsstoffe hervorruft); das mechanische System verleiht Festigkeit gegen äußere störende Einflüsse (Druck, Stoß u. s. w.); das Absorptionssystem nimmt die Nahrungsstoffe in flüssigem oder gelöstem Zustand in den Pflanzenleib auf; das Assimilationssystem (die Chlorophyllkörner) scheidet aus den in die Pflanze aufgenommenen Nährstoffen unter dem Einfluß des Sonnenlichtes Sauerstoff aus (Desoxydationsprozeß) und macht dieselben dadurch assimilierbar; das Leitungssystem trägt die Assimilationsprodukte an die Verbrauchsstellen; das Aufspeicherungssystem bewahrt die durch die Assimilation produzierten Stoffe, die nicht sogleich zur Verwendung kommen (Reservestoffe), an geeigneten Stellen der Pflanze auf; das Ausscheidungssystem endlich sondert die im Pflanzenhaushalt unbrauchbaren Stoffe aus.

e. Aus den verschiedenen Geweben bauen sich die mannigfach geformten und den verschiedensten physiologischen Zwecken dienenden Glieder des Pflanzenleibes — die Organe auf. Sie entstehen alle durch weitgehende Differenzierungen aus den vier Grundformen: Stamm (Achse), Blatt, Wurzel und Haar (Näheres siehe Sachs, Lehrbuch der Botanik).

So bekundet sich die Pflanze schon in ihrem Ursprung als eine Anlage, die nach einem immanenten Entwicklungsplan zu immer höherer Organisation sich entfaltet. Allmählich werden die für das Wachstum und die Ernährung notwendigen Elemente (Sauer-, Wasser-, Kohlen-, Stickstoff usw.) in entsprechender Quantität in den pflanzlichen Organismus hineingezogen, an die passende Stelle gebracht und zu Organen umgebildet, so daß der Organismus auf jeder Entwicklungsstufe ein harmonisches Ganzes bildet, dessen Teile sich zum Ganzen verhalten wie Mittel zum Zweck. „Anfangs sind alle diese zahlreichen Zellen an Form und Größe ziemlich gleich. Bald aber beginnen sie an ihre staatliche Organisation zu

denken. Sie benehmen sich wie ein Haufe von Kolonisten, die einen wohl organisierten Staat gründen wollen, und teilen sich demgemäß in die dazu erforderliche Arbeit.“ [1]) Auf jeder Entwicklungsstufe zeigt sich auch eine Wechselbeziehung zwischen Organismus und äußeren Verhältnissen. Die Pflanze strebt mit aller Kraft eine typische Form zu verwirklichen, was die äußeren Verhältnisse oft vereiteln wollen. Die Folge ist Anpassung der Pflanze an die Umgebung in untergeordneter Beziehung (in den sogenannten Individualcharakteren), um die Ausgestaltung und den Fortbestand der gefährdeten Wesensform zu sichern. Trotz der sehr verwickelten Atom- und Molekular-, Assimilations- und Dissimilationsbewegungen, trotz der ungleichartigen Ernährungseinflüsse auf verschiedene Teile werden die Organe bei jeder Pflanzenart in derselben gesetzmäßigen Weise gebildet, bis der in morphologischer und physiologischer Hinsicht sehr kunstvolle Typus der Pflanze sich aus ihrer Wechselverbindung entwickelt hat. Bei der Ausgestaltung der Pflanze bewahrheitet sich der Satz: „Das Ganze ist der Idee nach vor den Teilen“; der Arttypus bestimmt als immanenter Entwicklungsplan die Gestaltung und Verbindung der einzelnen Zellen, Gewebe und Organe.

2) Die Zielstrebigkeit, die bei der Entwicklung des Pflanzenleibes hervortritt, zeigt sich auch in der vegetativen Thätigkeit des ausgewachsenen Organismus, die offenbar die Lebenserhaltung zum Zweck hat.

Die zu einer Einheit zusammengefügten Organe der Pflanze passen sich den chemischen und physikalischen Prozessen, die für den Organismus Grundbedingungen des Lebens sind, in zweckentsprechender Weise an und greifen in einer Weise ineinander, daß eine möglichst lange Erhaltung der Selbständigkeit als Zweck hervortritt. Jedes Glied im Organismus ist allerdings in sich vollendet, so daß nichts Wesentliches hinzugefügt noch weggenommen werden darf; allein es hat doch wiederum in gewisser Hinsicht seine Selbständigkeit verloren und ist in seiner Wirkungsweise abhängig von der besonderen Funktion, die es in diesem geordneten Zellenverbande zu besorgen hat — es empfängt seine volle Bedeutung erst in seiner Beziehung auf das Gesamtgebilde. Jeder Organismus wird deshalb mit Recht mit einem Staate verglichen, in dem jeder Staatsbürger in seiner Weise auf das Wohl der Gesamtheit hinarbeitet. Selbsterhaltung ist der Zweck des Kampfes, den jede Pflanze stetig mit der sie umgebenden Natur führt. Sie ist fortwährend in ihrem Leben durch äußere Feinde (konkurrierende Organismen, klimatische Verhältnisse usw.) bedroht, allein

1) Haeckel, Gesammelte Vorträge I, 136.

durch die Prozesse der Ernährung und des Stoffwechsels, mit dem eine stete Erneuerung der Organe verbunden ist, sowie durch ihre Abänderungs- und Anpassungsfähigkeit gewinnt sie neue Kraft zum Fortbestand, bis sie endlich ihre Lebenskraft erschöpft hat und unterliegt.

Die vorstehenden Ausführungen beweisen, daß Ausgestaltung und Erhaltung des Wesens in fortschreitender Entwicklung Zweck der Pflanzenthätigkeit ist. Die Auseinanderlegung der in der Zelle gemischten Stoffe zu Zellhaut, Protoplasma, Zellkern usw. in Form von konzentrisch gelagerten Schichten, das Streben der Urzelle nach Wachstum und Teilung, die den verschiedenen Lebensaufgaben entsprechende Wachstumsrichtung und Zusammenordnung der Zellen zu Geweben und Organen, die Verknüpfung der Pflanzenglieder zu einem Ganzen und ihre lebendige Wechselbeziehung bei der Entwicklung und Erhaltung des Gesamtorganismus, kurz dieser zielstrebige Fortschritt im Aufbau und Fortbestand der Pflanze vollzieht sich allerdings in mechanischer Weise, so daß von einer „Mechanik des Wachstums" oder einem „Lebensmechanismus" gesprochen werden kann, allein das Bestehen dieses komplizierten „Mechanismus" erklärt sich nicht hinreichend aus mechanischen Ursachen, sondern fordert die Existenz einer Zweckursache, welche die Entstehung und zeitweilige Fortdauer einer bestimmten Lebensform will und durch Vermittlung der Naturursachen diesen Zweck verwirklicht. Das Gesetz von der „Aequivalenz der Kräfte" wird durch diese Annahme nicht umgestoßen; denn die Zweckursache soll nicht Lücken ausfüllen, sondern die Wirksamkeit der Naturursachen begründen und ergänzen.

B. Zweck der Arterhaltung im Pflanzenleben.

1) Wenn die Pflanze im Wesentlichen die höchste Stufe der Entwicklung erreicht hat, zeigt sie ein Streben nach Fortpflanzung oder Arterhaltung — und dies ist der zweite Hauptzweck, auf dessen Verwirklichung die pflanzliche Thätigkeit hingeordnet ist. Gewisse Zellen lösen sich vom organischen Verbande los, um sofort oder nach einigen Vorbereitungen einen selbständigen Entwicklungsprozeß zu beginnen und sich zu Wesen auszubilden, die in der Verwirklichung der Anlagen (ontogenetischen Entwicklung) dem sie erzeugenden Wesen gleichen.

Der einfachste Weg, auf dem dieser Fortpflanzungstrieb befriedigt wird, ist die Fortpflanzung der Urzelle durch Teilung, wobei die eine Zelle in zwei oder mehrere Zellen zerfällt, die, jede für sich, selbständig weiterleben. Komplizierter ist die Fortpflanzung durch Knospenbildung, wobei ein nahezu fertiger Organismus durch Loslösung aus vegetativen Geweben des Mutterorganismus entsteht;

sodann die Fortpflanzung durch Keimzellen, d. i. Zellen, die sich im Innern des Mutterorganismus bilden und nach Trennung von demselben sich selbständig zu einem neuen Individuum weiterentwickeln (Sporenbildung). Bei den meisten (besonders höheren) Pflanzen wird die Arterhaltung erstrebt durch die „geschlechtliche Fortpflanzung", d. i. durch die materielle Vereinigung zweier besonderen Zellen, die von zwei geschlechtlich verschiedenen Organismen oder zwei verschiedenen Geschlechtsorganen hervorgebracht sind.

Im Verlauf ihrer Entwicklung bildet die Pflanze Befruchtungs- oder Reproduktionsorgane und erzeugt durch dieselben Zellen, die einzeln für sich nicht entwicklungsfähig sind, jedoch durch Verschmelzung mit Geschlechtszellen eines anderen Individuums ein entwicklungsfähiges Produkt bilden. Beide Zellen sind in Form, Größe, Beweglichkeit, Entstehung und Beteiligung an der Bildung des Geschlechtsproduktes verschieden, aber schon in ihrem Bau und in ihrer Stellung auf einander hingeordnet und in ihrem Streben auf einander hingerichtet. Bei vielen männlichen Zellen (Spermatozoiden, Pollenkörnern) findet sich eine Art „Geschlechtstrieb", der sich darin bekundet, daß sie zur ruhenden weiblichen Zelle (Narbe) sich hinbewegen; z. B. bei den Fucaceen, Vancherien, Oedogonien und anderen Algen, bei Characeen und Gefäßkryptogamen schwärmt das Spermatozoid zur Oeffnung des Oogoniums hin; bei manchen Saprolegnien und Ascomyceten wächst es zur weiblichen Zelle hin; bei den Phanerogamen treibt der Pollen, nachdem er auf die Narbe übertragen ist, durch einen engen Kanal zur Eizelle.

2) Um den Zweck der Befruchtung zu erreichen, wirken auch außerhalb der Pflanze liegende Verhältnisse mit. Manche Pflanzen sind, wenn sie Frucht ansetzen wollen, auf die Thätigkeit des Windes angewiesen (z. B. die Nadelhölzer, Eichen, Gräser) oder auf die Thätigkeit der Insekten, die den Pollen auf das Konzeptionsorgan übertragen. Sie scheiden an den Nektarien zuckerhaltige Stoffe aus, die für das Wachstum und den damit verbundenen Stoffwechsel bedeutungslos sind, jedoch der Fortpflanzung insofern dienen, als sie Insekten anziehen, die bei dieser Gelegenheit die Uebertragung des Pollens bewirken. Die Orchideen verwandeln einen Teil des Antherengewebes in eine klebrige Masse, durch welche die Pollinarien am Rüssel der Insekten hängen bleiben; die Pericarpien scheiden wohlschmeckende und nahrhafte Stoffe aus, welche die Aussaat durch Tiere, welche die Früchte genießen und den Samen ausstreuen, herbeiführen. Die Stellung der Staubgefäße und Stempel, der eigentümliche Bau der Blüten, der In-

stinkt des Insektes und die Gestalt der Organe, mit denen es den Nektar dieser Blumen aufnimmt, alles ist darauf hingeordnet, den Zweck der Befruchtung zu erreichen.

3) Die Kraft der Samenbildung steht in einem bestimmten Verhältnis zu den Gefahren, die dem Bestande der Pflanzenart drohen. Es gilt hier der Grundsatz: Je ungünstiger die Lebensbedingungen, desto leichter ist die Samenbildung und desto größer die Kraft der Samenerzeugung. Durch diese Einrichtung wird der Fortbestand der Art gesichert und das Gleichgewicht in der Natur gewahrt.

Die Fähigkeit der Pflanzen, ihr Leben zu erneuern, und die zielstrebigen Einrichtungen im Pflanzenleben, durch die der Fortpflanzungszweck erreicht wird, sind nicht aus sich verständlich. Die fruchtschaffende Thätigkeit der Pflanzen ist für sie nicht nützlich, sondern geradezu schädlich, da sie durch Hervorbringung gleichartiger Individuen den Kampf ums Dasein erschwert und den Organismus mit Aufgaben belastet, die seine Kraft erschöpfen. Die sexuelle Funktion beschleunigt den Tod des Wesens und ist ihrem Wesen nach dem Wachstum entgegengesetzt, weil hervorgerufen durch Mittel, die dasselbe hemmen. Sie fordert als Erklärungsgrund eine Zweckursache, welche die Erhaltung der Art durch Fortpflanzung für wichtiger hält als die Erhaltung des Individuums.

Die neuere Naturwissenschaft bemüht sich, die Vorgänge der Zeugung als mechanische Prozesse hinzustellen, z. B. Nägeli (Theorie der Abstammung S. 21—82: Das Idioplasma als Träger der erblichen Anlagen). Allein diese mechanische Erklärung zeigt nur, wie die mechanischen Prozesse aufeinander folgen, macht jedoch keineswegs begreiflich, warum sie in dieser Richtung verlaufen und bei den Individuen derselben Art auch stets dasselbe Resultat erzielen. Der mechanische Verlauf der Befruchtungsthätigkeit: die Erzeugung der Reproduktionsorgane und deren Thätigkeit für die Samenerzeugung, die Weiterbildung der Keimzellen zu neuen, den erzeugenden Organismen in der Grundform gleichenden Lebensformen legen Zeugnis ab für die Existenz einer Zweckursache, welche die Erneuerung der Wesensform will und zur Erreichung dieses Zweckes die einzelnen Individuen mit einer Organisation und Kraft ausgestattet hat, welche die Fortpflanzung ermöglichen und sichern.

C. Relative Zwecke im Pflanzenleben.

Außer den beiden Hauptlebenszwecken der Selbst- und Arterhaltung erstreben die Pflanzen auch noch viele andere Zwecke, die ihren Interessen ganz fremd sind — relative Zwecke.

1) Viele Pflanzen, besonders die niederen, haben Bedeutung für die anorganische Natur, insofern ihre Thätigkeit ein mächtiges geologisches Agens ist, durch das die Ablagerungen des Meeres in ihren Eigenschaften beeinflußt werden (vgl. Neues Jahrbuch für Mineralogie usw. X, 119 ff); z. B. gewisse im Wasser lebende Algen, zu denen auch die Kokkolithen oder Kernsteinchen und die Rhabdolithen oder Stabsteinchen gezählt werden, tragen durch Anhäufung ihrer Reste (Kalkabsonderungen) unmittelbar zur Gesteinsbildung bei.

2) Die einzelnen Pflanzenarten haben Bedeutung für einander. Die unvollkommneren Organismen, z. B. die Pilze, haben die Aufgabe, den Boden für die Aufnahme und Erhaltung der höheren Organismen zu bereiten; sie bilden durch ihre abgestorbenen Teile (durch Verwesung oder Fäulnis) die verschiedenen Arten des Humus oder Vegetationsbodens (die Dammerde der Felder, den Mullboden der Wälder, den Schlamm- und Moorboden usw.) und geben dadurch der Erde die Kraft, Jahrtausende hindurch Lebensbedingung für höhere Pflanzenformen zu sein.

3) Die Pflanzen ermöglichen das Bestehen der Tier- und Menschenwelt durch Bereitung der Nahrungs- und Atmungsstoffe vermittels der beiden Prozesse der Assimilation und Atmung:

a. sie bereiten für Tiere und Menschen die organischen Verbindungen (Eiweißkörper, Fett, Kohlenhydrate usw.), auf welche dieselben zu ihrer Ernährung angewiesen sind — wenigstens im allgemeinen. Gerade darin besteht ein Hauptnutzen der Pflanzen, daß sie die für Menschen und Tiere unverdaulichen anorganischen Stoffe in sich aufnehmen und durch ihre Assimilationsorgane zu organischen Stoffen verarbeiten.

b. sie dienen der Tier- und Menschenwelt durch Ausatmung des Sauerstoffes, der für die Verbrennung von Kohlenstoffverbindungen, also für die Erzeugung der Wärme und mechanischen Bewegung im Tier- und Menschenkörper unentbehrlich ist. Dieser Sauerstoff, der eine Grundbedingung für das Tier- und Menschenleben ist, wird frei durch den Lebensprozeß (Assimilationsprozeß) der Pflanzen, die unter dem Einflusse des Lichtes die Kohlensäure der Atmosphäre in Kohlen- und Sauerstoff zersetzen, den Kohlenstoff zum Aufbau ihrer Körpersubstanz gebrauchen und den Sauerstoff entlassen. Auf diese Weise wird der für die Erhaltung des Tier- und Menschenlebens notwendige Prozentsatz von Sauerstoff und Kohlenstoff in der Luft (21 % Sauerstoff und 79 % Stickstoff) nicht geändert.

Ueber die Bedeutung der Wälder für die Tiere und Menschen haben verschiedene forstlich-meteorologische Stationen in Deutschland, Frankreich, Italien, Holland und der Schweiz eingehende Untersuchungen angestellt und sind zu dem Ergebnis gelangt: Schutz der bestehenden und Anpflanzung neuer Wälder. Denn der Wald ist eine Hauptgrundlage des Naturhaushaltes als sicherster Regulator des Klimas und der Jahreszeiten, der Bewässerung, der Fruchtbarkeit und Gesundheitsverhältnisse des Landes; er bildet eine wertvolle filtrierende Decke für den Erdboden gegen alle flüssigen Niederschläge, die sie schützend an sich zieht und deren Verdunstung sie wesentlich verzögert, und durch die Ausdünstung der Blätter wird eine beträchtliche Menge Feuchtigkeit unmerklich der Atmosphäre zugeteilt, welche, von den Winden fortgetragen, ganze Landstrecken bewässert und befruchtet. So werden die Ueberschwemmungen und Wolkenbrüche verhütet, die Quellen frisch und die Flüsse wasserreich, die Luft gesund und die Gegend fruchtbar erhalten.

4) Viele Pflanzen haben für den Menschen noch besondere Bedeutung:

a. Die Acker-, Garten- und Obstpflanzen sind, jede in anderer Weise und zu anderer Jahreszeit, den Zwecken des Menschen dienstbar. Viele erweisen sich bei Krankheiten als vortreffliche Heilmittel; ja alle Teile der Pflanze (Wurzel, Stengel oder Stamm, Mark, Zweige, Blätter, Blüten und Früchte) dienen den Bedürfnissen des Menschen und geben ihm Stoffe und Anregung zu unermüdlicher Thätigkeit. Daher auch der alte Spruch: „Es ist kein Gräslein so klein, das nicht zu etwas nutz thät sein“. Auch die Riesenurwälder, die in der Sekundär- und Tertiärzeit untergingen, sind für die Menschheit sehr wertvoll, insofern sie durch ihre Umbildung zu Steinkohlen die Möglichkeit bieten, die Wohnungen zu beleuchten und zu erwärmen, Dampfmaschinen und Fabriken im Betrieb zu erhalten und dgl.

b. Alle Pflanzen sind sodann für den Menschen auch dadurch höchst wertvoll, daß sie Offenbarungen Gottes an die Menschheit sind. Sie erfreuen die Menschen durch die Schönheit ihrer Formen und durch den Duft ihrer Blüten, sie regen ihn an zur Bewunderung, Erforschung und Erklärung der verschiedenen in ihnen verwirklichten Grade des Seins und Lebens, ihres Baues und ihrer Entwicklung sowie ihrer idealen und realen Wechselbeziehungen und offenbaren dadurch die Gedanken- und Machtfülle des Allerhöchsten.

Alle diese relativen Zwecke, die durch das Sein und Leben der Pflanzenwelt verwirklicht werden, sind ein deutlicher Hinweis auf eine Zweckursache, die diese zielstrebigen Einrichtungen und Thätig-

keiten der pflanzlichen Organismen erdacht, gewollt und durchgeführt hat. Die Thatsache, daß die Pflanzen nicht um ihrer selbst willen da sind, sondern erst durch ihre Verknüpfung mit anderen Daseinsformen Wert erlangen, ist einwandfrei nur durch einen Geist zu erklären, der die Pflanzen als Mittel zur Erreichung höherer Zwecke benutzt.

§ 11.

Zielstrebigkeit im Tierleben.

Im Tierleben, das durch die Innerlichkeit (d. i. Empfänglichkeit für gegenständliches Sein) das Pflanzenleben überragt, ist auch der Zweck deutlicher ausgeprägt als in letzterem. Die Zwecke, die im Tierleben in unermeßlicher Mannigfaltigkeit verwirklicht werden, sind teils immanente (Naturentfaltung und Fortpflanzung) teils relative.

A. Zweck der Wesensgestaltung und Wesenserhaltung im Tierleben.

1) Die Entwicklungsgeschichte des tierischen Organismus, von den ersten Anfängen bis zur Vollendung, ist zielstrebig, denn sie stellt sich in den verschiedenen Lebensaltern und Geschlechtsfolgen der Einzelwesen als erstrebte Ausgestaltung oder Abwandlung einer typischen Form dar. Der tierische Lebenslauf beginnt mit einer einfachen Anlage, die in fortschreitender Entfaltung und Vervollkommnung zu immer höherer Organisation sich entwickelt. Eine kurze Schilderung der Ontogenie der höheren Tierformen in Hinsicht auf ihre morphologische Struktur wird dies beweisen:

a. Die höheren Tierorganismen beginnen ihr Leben als befruchtete Eizelle (omne vivum ex ovo), die aus dem Protoplasma oder Dotter, dem Keimbläschen und Keimfleck besteht und in der Regel von einer durchsichtigen Hülle (äußere Haut oder zona pellucida) umgeben ist. Durch die Befruchtung werden in der Eizelle verschiedene Bewegungsvorgänge und Lebenserscheinungen eingeleitet, die zu einer Vermehrung der Zellen durch Teilung (Furchung des Eidotters) führen. Die Zweiteilung der befruchteten Eizelle, die aus dem von Chromatinfäden durchzogenen Plasma (Achromatin) besteht, verläuft unter sehr komplizierten Vorgängen, die unter dem Namen Karyokinese (oder Karyolyse) zusammengefaßt werden. Die Chromatinfäden nehmen verschiedene Formen an, zuerst die eines Knäuels, dann die eines Sternes. Letzterer zerlegt sich schließlich in zwei Gruppen von U-förmigen Faden-

stücken, zwischen denen sich die Achromatinsubstanz in Streifenform anordnet. Es wird sodann das Plasma in der Mitte eingeschnürt, und der Zellkern sowie die ganze Zellsubstanz teilen sich in zwei Hälften, deren jede eine Gruppe von Chromatinfäden und einen neuen Kern umschließt. Die zwei so entstandenen Zellen zerfallen unter denselben karyokinetischen Vorgängen wiederum in je zwei kernhaltige Abschnitte (Furchungskugeln, Furchungsabschnitte) usw., bis ein Zellhaufe (eine vielkörnige Brombeerkugel) gebildet ist. Diese Teilung der tierischen Eizelle hat als Ziel die Vorbereitung des Stoffes für die Entwicklung des Individuums.

b. Auf dieses Zerfallen des Eiinhaltes in kleine, gleichartige Elementarteilchen, die alle den Wert eines Elementarorganismus oder einer Zelle haben (Embryonal- oder Bildungszellen), folgt die erste morphologische Gestaltung: die Entwicklung der ersten Organanlagen (Primitivorgane), der Keimblätter, deren es ursprünglich zwei, später drei sind. Der durch die Furchung entstandene Zellhaufe bildet sich nämlich zu einer Hohlkugel um, deren Mitte aus Flüssigkeit und deren Wandung aus Zellen besteht (Blastula). Durch allmähliche Einstülpung des einen Teiles dieser Kugel entsteht ein offener Sack (Gastrula), dessen Wandung aus zwei Zellschichten oder Blättern gebildet wird. Aus dem einen derselben geht durch Wucherung der Zellen noch ein drittes Blatt hervor, so daß der Organismus die Gestalt eines Rohres erhält, dessen Wandungen durch drei konzentrische Schichten (Ekto-, Meso-, Entoderm) zusammengesetzt werden.

c. Es beginnt nun eine histiologische Differenzierung dieser Keimblätter, die zur Bildung besonderer einfacher Organe (Medullarrohr d. i. die Anlage des Zentralnervensystems, chorda dorsalis d. i. die Hauptachse des Körpers und Vorläufer der Wirbelsäule; Urwirbel usw.) und der einzelnen Systeme (Knochen-, Nerven-, Muskel-, Darm-, Gefäß-, Harn-, Geschlechts- und Empfindungssystem) führt. Die Veränderungen, die an diesen Primitivorganen vor sich gehen, die Entwicklung der späteren Organe und Systeme aus einer ganz einfachen Anlage, die sich bei jeder Tierart in anderer Weise vollzieht, und den Aufbau des Leibes aus mehreren blattförmigen Primitivorganen darzulegen, kann nicht Aufgabe dieser Schrift sein. Es sollte hier nur im allgemeinen nachgewiesen werden, daß ein steter Fortschritt in der Leibesgestaltung sich zeigt (vgl. hiezu Kölliker, Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere S. 41 ff und *Romanes*, Darwin und nach Darwin I, 138 ff, der die embryonale Entwicklung durch zahlreiche Abbildungen sehr anschaulich macht). Hier sei nur noch hingewiesen auf die Umwandlungsstufen in der Entwicklung der Schmetter-

linge. — Ei, Raupe, Puppe, Schmetterling. Alle Bildungen, welche für ein Entwicklungsstadium notwendig sind, werden schon im vorhergehenden grundgelegt, so daß offensichtlich der Ausbau des Schmetterlings als Ziel aller Umwandlungsprozesse erscheint.

Die Entwicklung des Tierorganismus ist, wie das Vorausgehende zeigt, ganz durch die Rücksicht auf ein Zukünftiges, nämlich die Verwirklichung einer typischen Daseinsform, bestimmt. Das Ganze (der Typus, die Idee) erscheint als eine Macht, die den steten Fortschritt in der gesetzmäßigen Differenzierung und Entwicklung der Tierform beherrscht und die mechanischen Ursachen als Werkzeuge für ein spezifisches Triebleben — zur Ausgestaltung der Wesensidee — zusammenführt. Unter großen Verwicklungen werden die geeigneten Stoffe in den Organismus hineingezogen und umgebildet, die Zellen durch Teilung vermehrt und zu verschiedenen Zellarten umgestaltet, zu bestimmten Zellgruppen (Geweben und Organen) verbunden, die bis zu einem gewissen Grade selbständig und scharf gesondert, jedoch, weil durch das Ganze bedingt und von einem gemeinsamen Gesetz beherrscht, unselbständig und zu einer höhern Einheit verknüpft sind. Auf jeder Entwicklungsstufe sind die Glieder des Organismus in steter Wechselwirkung und passen sich in Bau und Thätigkeit dem Lebenskreis (Element, Medium) desselben (Wasser, Land, Luft) an. Diese Entwicklung verläuft in gesetzmäßiger Weise bei allen Tierarten, oft unter den ungünstigsten äußeren Verhältnissen. Die einzelnen Teile werden so umgestaltet, weil sie im Gefüge des Ganzen eine gewisse Aufgabe erfüllen sollen; aber nicht bildet sich das Ganze, weil die Teile sich zufällig zusammenfinden. Das spricht schon Aristoteles aus: „ἡ γὰρ γένεσις ἕνεκα τῆς οὐσίας ἐστίν, ἀλλ' οὐχ ἡ οὐσία ἕνεκα τῆς γενέσεως" (de part. anim. cap. 1). Weil alle Teile sich mit Rücksicht auf das Ganze ausgestalten, konnte Cuvier mit Hilfe des Gesetzes der Korrelation aus einem einzigen Zahn das ganze Tier rekonstruieren (Trendelenburg, logische Untersuchungen 8—10). Wenn auch die so gefundene Tierform problematisch ist, weil dasselbe Organ bei verschiedenen Organismen dieselbe Ausbildung zeigen kann, so ist doch damit anerkannt, daß alle Teile sich in Abhängigkeit von einander und von der Idee des Ganzen bilden.

All diese Gestaltungsvorgänge im organischen Leben lassen sich, wie die „Entwicklungsmechanik" oder „kausale Morphologie" darthut, auf mechanische Ursachen zurückführen; allein dies ist keine hinreichende Erklärung. Das Streben nach Entfaltung und Vollendung der Wesensanlage fordert eine Zweckursache, die durch die mechanischen Ursachen

zielstrebig wirkt. Die Herrschaft des Typus oder der Idee der Tierform über den Stoff, wie sie in der Ausbildung des Embryo vorliegt, ist ein Beweis für die Existenz eines Geistes, in dem diese Idee begründet ist.

2) Das Streben nach Naturentfaltung und Naturerhaltung ist ebenso intensiv ausgeprägt im eigentümlichen vegetalen und psychischen Lebensprozeß. Die vegetalen und sensibelen Thätigkeiten sowie die dazu erforderlichen Organe sind bedeutungsvoll für die Entfaltung und Erhaltung des Lebens und bekunden dadurch die Zielstrebigkeit in der tierischen Entwicklung. Jedes Organ hat eine ihm eigentümliche Aufgabe, deren Erfüllung für die Vollendung und den Fortbestand des Ganzen unentbehrlich ist, und gerade darin liegt der Wert aller Körperteile, daß sie passende Organe der spezifischen Lebensthätigkeiten des Organismus sind.

a. Zielstrebigkeit bekundet sich in den vegetalen, d. i. den des psychischen Charakters noch entbehrenden Lebensthätigkeiten der Atmung, der Verdauung und Ernährung, der Heilung und Neubildung, und den diesen Thätigkeiten angepaßten Organen der Lunge, des Magens und Herzens, der Eingeweide usw., die offenbar die Lebenserhaltung bezwecken. Diese Thätigkeiten sind wohl mechanisch vermittelt, allein nicht rein mechanisch deutbar. Das auf den Fortbestand gerichtete organische Wirken spricht sich deutlich aus in der Befähigung des Organismus, die Ungunst äußerer Verhältnisse durch Anpassung in Lebensweise und Organisation zu überwinden (z. B. Schutz vor Kälte durch dichtere Behaarung und Fettschicht unter der Haut), Krankheiten und Störungen in den Gliedern durch Neubildungen an der verletzten Stelle zu beseitigen, beschädigte Organe zu ergänzen und zu erneuern. Ein Beispiel, das die Zielstrebigkeit der organischen Heilkraft bezeugt, möge hier seine Stelle finden: „Bei jeder Schnittwunde kommt es zunächst darauf an, daß die durchschnittenen Gefäße möglichst geschlossen werden; dementsprechend bildet sich aus Blutgerinsel ein Pfropf, der später resorbiert wird. Nun muß aus dem Blut heraus eine Neubildung stattfinden; demgemäß findet zur betreffenden Stelle hin ein vermehrter Blutandrang statt, obgleich sonst das Herz für den gesamten Blutumlauf gleichmäßig wirkt. Nun muß das verletzte Netz der Kapillargefäße wieder hergestellt werden; demgemäß scheidet sich nach einiger Zeit eine weiße Flüssigkeit aus, die plastische Lymphe, welche sich zu einem membranösen Neoplasma verdichtet. Das Neoplasma tritt vermöge einer Zellenwucherung aus dem verletzten Bindegewebe hervor; es ist ein mit Intercellularflüssigkeit versehenes Gewebe von Zellen und bildet für alle organischen Neubildungen den Mutterboden;

Blutgefäße, Häute, Nerven, Sehnen, Knochen gehen aus ihnen durch allmähliche Zellenumwandlung hervor. Merkwürdig ist auch, wie der Organismus sich zu helfen sucht, wenn ein Knochenbruch nicht zusammenheilen kann. Alsdann schließen sich die Bruchenden in einer Abrundung; sie werden darauf entweder durch eine sich neubildende Sehne aneinander gehalten oder es bildet sich ein sogenanntes falsches Gelenk, d. h. das eine Ende formt sich zu einer Höhle, welche das andere sich abrundende Ende aufnimmt; beide erhalten eine sehnige Kapsel, ebenso bildet sich eine neue Synovialblase, um die sich reibenden Enden mit der nötigen Salbe zu versehen. Alles genau so, wie es dem Zwecke entspricht." [1])

b. Das Streben nach Naturentfaltung tritt noch deutlicher in den psychischen Thätigkeiten des tierischen Erkennens, Fühlens und Strebens in die Erscheinung. Für die Bethätigung der sinnlichen Lebenskräfte ist der Sinnesapparat und das durch den ganzen Körper ziehende Nervengewebe von großer Wichtigkeit. Die fünf Sinnesorgane, die je nach den spezifischen Lebensbedürfnissen mehr oder minder vollkommen konstruiert sind, haben für die psychischen Thätigkeiten Bedeutung als Vermittlungsglieder zwischen äußerer Erfahrungswelt und innerer Seele. Sehr schön spricht Trendelenburg die Zwecke, welche durch die seelischen Thätigkeiten vermittelst der Sinnesorgane erstrebt werden, aus: „Das Tastgefühl ist auf den niederen Stufen des Tierlebens mit den Werkzeugen zum Bewegen, Greifen, Wehren verwachsen.... Das dumpfe Ernährungssystem hat den prüfenden und warnenden Geschmack empfangen, damit nur gesunde Stoffe zur Aufnahme eingelassen werden. Der Geruch ist dem Atmen zugeordnet, wie ein Sinn der Lunge, damit das Lebendige der ungesunden Luft ausweichen könne. Erst später dient er den scharf witternden Tieren für ihre ganze Lebensökonomie. Das Gesicht, als der Sinn des Raumes, ist mit der Anlage zur Bewegung gefordert, damit die Bewegung eine Richtung empfange.... Das Gehör, das die innersten Schwingungen und Spannungen der Körper anzeigt, dient zunächst Zwecken des einzelnen Organismus. Bald ist es der wachsam horchende Sinn, um die Gefahr zu meiden, bald vernehmen die Tiere durch das Gehör die durch die Töne offenbarte Spannung ihrer Lebensgefühle und es dient dem Geschlechtssinn. So sind in den Tieren die Sinne eng verbunden." [2]) Von ebenso hoher Bedeutung wie die Sinnesorgane sind die beiden Arten von Nerven für die Lebensentwicklung: die Bewegungsnerven, insofern sie

---

1) Pesch, Stimmen aus Maria-Laach XI, 296 f.; vgl. Hartmann, Philosophie des Unbewußten, das Kapitel: Das Unbewußte in der Naturheilkraft.

2) Logische Untersuchungen II, 13.

durch Muskelzusammenziehung die mannigfachen Bewegungsformen des Körpers hervorrufen, und die Empfindungsnerven, insofern sie die äußeren und inneren Reizungen zum Gehirn, dem Zentralorgan des gesamten Nervensystems, hinführen und dadurch die Verbindung zwischen Außenwelt und psychischen Kräften herstellen.

Das durch äußere Reize angeregte eigenartige Seelenleben des Tierorganismus entfaltet sich in dreifacher Richtung (vgl. zum Folgenden Scherer, Das Tier in der Philosophie des Herman Samuel Reimarus, 62 ff.). Das Tier hat nämlich natürliche Triebe zu Vorstellungs-, Gefühls- und Strebethätigkeiten, die hinsichtlich ihrer Auslösung in lebendiger Wechselwirkung zu einander stehen. Der Verlauf des psychischen Prozesses ist dieser: Wenn der äußere Reiz durch die Sinne in die Nerven und durch diese in das Gehirn geleitet ist, entwirft die tierische Psyche ein inneres Bild (Vorstellungsbild) des empfangenen Reizes und löst auf Grund der Vorstellung ein Lust- oder Unlustgefühl aus, das zu Strebethätigkeiten nach außen veranlaßt — alles im Dienste der Naturentfaltung, was kurz angedeutet werden soll:

α) Das Erkenntnisleben des Tieres in seinen beiden Formen als Vorstellung des Gegenwärtigen und des Vergangenen (Gedächtnis) ist für die Selbstentwicklung von großer Tragweite. Die Tierseele ist so veranlagt, daß sie ein Vorstellungsbild von den äußeren, durch den Sinnesapparat auf die Empfindungsnerven wirkenden Gegenständen entwerfen, dasselbe im Gedächtnis festhalten und durch Vorstellungsverknüpfungen in das Bewußtsein zurückrufen kann. Durch diese eigenartige Verbindung von „Erinnerungsbildern und Sinneswahrnehmungen“ ist das Tier in den Stand gesetzt, die einzelnen Vorstellungsobjekte (die verschiedenen Arten und Geschlechter, die Wohnungen u. s. w.) wieder zu erkennen, von anderen zu unterscheiden und dieser Erkenntnis entsprechend zu wirken.

β) Durch die Vorstellungsthätigkeiten werden die eigenartigen tierischen Gefühlsregungen geweckt — die zweite Form, in der das tierische Seelenleben sich auswirkt. Es werden angenehme oder unangenehme Stimmungen (Lust- oder Unlustgefühle) hervorgerufen, welche für die Auslösung anderer Thätigkeitsformen, nämlich der Willkürhandlungen, notwendige Bedingung sind. Das Tier, das durch die in den Vorstellungsbildern ihm gegenwärtigen äußeren Gegenstände angenehm oder unangenehm berührt wird, fühlt nämlich innerlich, was seinen Naturbedürfnissen angemessen ist und was nicht, womit sich gleichzeitig ein Verlangen nach ersterem und ein Abschen vor letzterem verbindet. Ebenso regen die inneren, mit Lust verknüpften Empfindungen des eigenen Körpers

und seiner Glieder mächtig zum Gebrauch derselben an, wie sich dies bei dem aus der Puppe entschlüpften Schmetterling zeigt, der die Bewegungskraft seiner Flügel als Lust verspürt und durch dieses Lustgefühl zum Fliegen gereizt wird.

γ) In Abhängigkeit und in Wechselbeziehung mit der Vorstellungs- und Empfindungsthätigkeit wirkt sich die von innen nach außen gerichtete Strebethätigkeit des Tierorganismus (die willkürlichen Handlungen) aus, durch welche das Lust-Versprechende aufgesucht und das Unlust-Androhende geflohen wird.

All diese psychischen Thätigkeiten wirken zusammen, um durch ihre Gesamtleistung die tierische Lebensform zur Entwicklung zu bringen. Daß die seelischen Thätigkeiten des Tieres in hervorragendem Maße auf Lebenserhaltung und Lebensentfaltung hingeordnet sind, offenbart sich besonders in den Ernährungs-, Verteidigungs- und Geselligkeitsinstinkten sowie in den zugehörigen Werkzeugen der Ernährung, Verteidigung und Bewegung. Der Instinkt ist eine Einrichtung, kraft der gewisse organische Thätigkeiten, Vorstellungen und Empfindungen, im Tierorganismus Gefühle der Lust oder Unlust erwecken, — also die Verbindung eines bestimmten äußeren oder inneren Reizes mit einem bestimmten Lust- oder Unlustgefühl. Gerade das instinktive Handeln des Tieres, das für seine Entwicklung und seinen Fortbestand unentbehrlich ist, beweist offensichtlich die Zweckursache. „Der Instinkt ruht auf dem Zweckbegriff," sagt Hartmann (Philos. des Unbewußten, 28). Vornehmlich sind es zwei allgemeine Gesetze, die sich aus der Betrachtung der tierischen Instinkthandlungen ergeben. Als erstes Hauptgesetz läßt sich aufstellen: Die Zahl und Vollkommenheit der Triebe stimmt mit der Organisationsstufe, d. i. der Natur und Lebensart eines Organismus in der Weise zusammen, daß weder notwendige Triebe fehlen noch überflüssige Triebe vorhanden sind. Das zweite Hauptgesetz lautet: Die Triebe, die sich nach außen als Bewegungen darstellen, wirken mit großer Sicherheit und Meisterschaft und zwar vor jeder Erfahrung, ohne Unterricht und Beispiel, ändern sich auch innerhalb gewisser Grenzen, wenn die Lebensbedürfnisse es erheischen — ein Beweis, daß diese Einrichtung für den Zweck der Lebenserhaltung getroffen ist.

Durch den Ernährungsinstinkt, dem eine passende körperlich Ausstattung entspricht, wird das Tier befähigt, die für seinen Unterhalt notwendige Nahrung zu suchen, die richtige Auswahl zu treffen, d. i. die ihm zuträgliche Nahrung von der ihm schädlichen zu unterscheiden, die Beute in der rechten Weise zu ergreifen und zu töten, Nahrung für den

Winter zu sammeln u. dgl. Pesch sagt: „Durchweg behandeln die Tiere ihre Nahrung in höchst entsprechender Weise. Iltis, Marder und Wiesel machen an der entgegengesetzten Seite des auszuleerenden Eies kleine Löcher, damit die Luft beim Saugen einströmen könne. Die Feldmäuse beißen den eingesammelten Körnern die Keime aus, damit sie im Winter nicht auswachsen. Der Ameisenlöwe macht sich zum Erhaschen der Ameisen an trockenen, sandigen Orten einen Trichter. Zuerst bezeichnet er mit einem Kreis den Umfang des anzulegenden Trichters. Dann beginnt er, das Loch auszugraben, indem er mit einem Vorderfuß, wie mit einer Schaufel, den Sand auf seinen flachen Kopf ladet und denselben mehrere Zoll weit über den Kreis hinausschleudert. Nachdem er den Umgang vollendet, zieht er einen neuen Kreis und vertieft die Grube, bis er endlich den Trichter fertig hat. Alsdann setzt er sich auf dessen Grund und bedeckt sich mit Sand, indem er nur den aufgesperrten Kiefer frei läßt. Berührt eine Ameise den Trichterrand, so rutscht der lose Sand, und unter Beihilfe des lauernden Räubers gleitet das Tierchen hinab, um alsbald gepackt und ausgesaugt zu werden." [1])

Durch den Verteidigungsinstinkt wird das Tier in den Stand gesetzt, Gefahren abzuwenden, seine Feinde zu erkennen, sich vor ihnen zu verbergen oder zu schützen (durch List und natürliche Waffen wie Gift, Stachel, Zähne, Hörner, Schnabel, Rüssel, Klauen u. s. w.). Schmetterlinge setzen sich auf Blumen, welche dieselbe Farbe tragen wie sie; manche Tiere stellen sich beim Anblick der Feinde tot; andere schützen sich durch festen Bau und Verschluß der Wohnung (Winterlager mancher Käfer, Bauten der Biber und Termiten); die Vögel entziehen sich den ungünstigen Einflüssen des Winters und dem Hungertode durch Wanderung in wärmere Länder und zwar zu einer Zeit, in der noch kein Nahrungsmangel eingetreten und die Temperatur noch nicht wesentlich gesunken ist (Wandertrieb).

Durch den Gesellschaftsinstinkt wird das Tier angetrieben, mit anderen Tieren derselben Art einen kleinen Staat (Horden, Rudel, Schwärme u. dgl.) zu bilden, um sich gemeinsam vor dem Feinde zu schützen (z. B. durch Warnung), gemeinsam die Beute anzugreifen oder sich gegenseitig kleine Dienste zu leisten (Reinigung, Pflege in Krankheit). Solche soziale Verbände sind schon die Stockbildungen der Korallen, Spongien, Bryozoen und vieler anderer, in vollkommnerer Weise die Vereinigungen höherer Tiere, besonders der Säugetiere (Affen, Wiederkäuer, Wölfe, Elephanten, Flußpferde) und Vögel (See- und Zugvögel).

1) Welträtsel n. 173.

Die Gemsen vereinigen sich zu Herden und stellen Schildwachen aus, um dem Feinde rechtzeitig zu entfliehen; Vögel fliegen gemeinsam in bestimmten Formen (z. B. Keil), um die Luft leichter zu durchschneiden; die Arbeiterbienen wirken in größter Ordnung zusammen, um Blütenstaub zu sammeln und ihn zu Wachs und Honig zu verarbeiten und dadurch der Königin und den Drohnen, denen die Arterhaltung obliegt, den notwendigen Lebensunterhalt zu verschaffen; Ameisen und Termiten (= weiße Ameisen) bilden Staatenkolonien, um gemeinsam Nahrung zu suchen, Wohnungen zu bauen, dem Feinde zu entgehen, ja selbst gemeinsame Kriegszüge zum Raube anderer Ameisengruppen (der schwarzgrauen Sklavenameisen) zu unternehmen. Besonders bei den Ameisen ist der Gesellschaftstrieb sehr ausgebildet, worüber Wasmann sehr wertvolle Beobachtungen angestellt hat, die er in seinem Buche: Vergleichende Studien über das Seelenleben der Ameisen und der höheren Tiere (1897) veröffentlicht. Die Individuen solcher Tiergesellschaften sind in ihrer Organisation und ihrem Instinkt den verschiedenen Aufgaben, die sie zu erfüllen haben, angepaßt; es sind in der Regel drei Arten: männliche, weibliche und geschlechtslose (Männchen oder Weibchen mit unvollkommen entwickelten Geschlechtsorganen). Als Erkennungszeichen, die durch das gesellige Leben notwendig gemacht werden, sind zu nennen: Laute (Lock- und Warnrufe), Form, Farbe, Geruch u. a.

Die Auswirkung dieser körperlichen und seelischen Kräfte, die in jedem Tierorganismus grundgelegt sind, begründen zugleich den ihm eigentümlichen Glückseligkeitszustand, mit dessen Erreichung seine Lebensaufgabe erschöpft ist.

Aus den wenigen Andeutungen geht hervor, daß alle Teile des Tierorganismus auf jeder Entwicklungsstufe einem einheitlichen Zwecke zugeordnet sind; sie entsprechen einander in Gestalt und Thätigkeit, um den Typus auszuprägen und zu erhalten. Die ganze Entwicklungsgeschichte zeigt, daß die Naturstoffe im Dienste der Wesensentfaltung und Wesenserhaltung wirksam sind. Die gesetzmäßige Anordnung der Moleküle in der Eizelle und ihre Verbindung zu einer Einheit, ihre morphologische Differenzierung zu den Keimblättern, ihre histiologische Entwicklung zu Geweben und Organen unter den verwickeltsten karyokinetischen Vorgängen, die Anlage und Weiterbildung von Organen zu einer Zeit, in der weder Bedürfnis noch Möglichkeit für deren Bethätigung (wegen des Mangels an äußeren Anregungen) vorliegt, die psychischen Vorstellungs-, Gefühls- und Strebethätigkeiten, die das Tier zu zweckmäßigen Willkürhandlungen anregen und befähigen, finden ihre Erklärung nur in einer Zweckursache, die an der Entwicklung

und Erhaltung der tierischen Formen Interesse hat, die dieselben ersonnen, gewollt und verwirklicht und sie mit allen Organen und Fähigkeiten, die für die Entwicklung und Fortdauer unentbehrlich sind, ausgestattet hat. Der Ausbau und Fortbestand des tierischen Organismus erscheint als Zweck, der nur in einem Geiste hinreichende Begründung hat.

B. Zweck der Fortpflanzung im Tierleben.

Wenn der tierische Organismus zur Reife gelangt ist, tritt ein anderer Zweck in den Vordergrund, nämlich der Zweck der Arterhaltung. Die niederen tierischen Formen scheinen, wenn sie entwickelt sind, fast ganz im Zwecke der Fortpflanzung aufzugehen; denn durch Vollzug des Fortpflanzungsaktes wenden sie soviel Kraft auf, daß ihr Tod bald eintritt. Bei den höheren Tieren haben die beiden Zwecke der Selbst- und Arterhaltung eine selbständige Bedeutung nebeneinander. Die Hinordnung zur Fortpflanzung offenbart sich bei den Tierorganismen besonders in den Befruchtungsvorgängen und in der Pflege der Nachkommen.

1) Die höheren Tiere schaffen sich schon in einem frühen Entwicklungsstadium die Organe, die für die Bildung der Fortpflanzungszellen und der damit in Verbindung stehenden Zeugung erforderlich sind, und zur entsprechenden Zeit werden sie durch den Geschlechtsinstinkt angeregt, mit großer Geschicklichkeit zur Fortpflanzung der Art zusammenzuwirken, während sie vorher und nachher ohne Interesse füreinander sind. Die Formen der Geschlechtserhaltung, die in verschiedenen Tiergruppen durchaus verschieden sind, weisen deutlich auf den Zweck hin. Die Männchen z. B. finden instinktiv die Weibchen ihrer Art, wenn auch letztere ihnen sehr unähnlich sind. Hartmann führt folgendes Beispiel an: „Bei der Insektenordnung der Strepsipteren ist das Weibchen ein unförmlicher Wurm, der lebenslänglich im Hinterleibe einer Wespe wohnt und nur mit dem linsenförmigen Kopfschilde zwischen zwei Bauchringen der Wespe hervorragt. Das nur wenige Stunden lebende, einer Motte ähnlich sehende Männchen erkennt an diesem verkümmerten Vorstande sein Weibchen und vollzieht durch eine unmittelbar unter dessen Munde zutage tretende Öffnung die Begattung.“ [1]) Andere Einrichtungen, wie das Singen der männlichen Grillen, die auffallende Färbung der Tagschmetterlinge, der Geruch der weiblichen Nachtschmetterlinge u. s. w. führen direkt die beiden Geschlechter zusammen. Die männlichen und weiblichen

---

1) Phil. des Unbew. I, 89.

Tiere sind auch mit Werkzeugen und Fähigkeiten ausgestattet, die den Akt der Fortpflanzung ermöglichen oder erleichtern; z. B. die Füße vieler Käfer sind so gestaltet, daß ein Festhalten der Weibchen möglich ist; die flügellosen Johanneswürmchen senden, wenn sie den Hinterleib ein wenig erheben, von der Unterseite des vorletzten Hinterleibsringes ein strahlendes Licht aus, durch das die geflügelten Männchen zur Begattung angelockt werden.

Die Reifung und Befruchtung der tierischen Eizellen sind Prozesse, die sich in allen Stadien der Entwicklung als zielstrebig erweisen.

a) Zielstrebigkeit beherrscht den Reifungsvorgang. Nachdem die in ihren wesentlichen Teilen ausgebildete Eizelle sich vom Mutterorganismus losgelöst hat, rückt der Eikern (nucleus) aus seiner mehr oder minder zentralen Stellung zur Peripherie der Eizelle, und diese nimmt die langgezogene Spindelform (Richtungsspindel) an, an deren beiden Polen sich nacheinander zwei Richtungs- oder Polkörperchen abschnüren. Nach Beendigung dieses Vorganges gewinnt die zurückgebliebene Kernmasse (= weiblicher Vorkern) ihre rundliche Gestalt wieder und wandert aus ihrer konzentrischen Lage in das Innere der Zelle zurück, um auf den befruchtenden Spermakern zu warten: die Eizelle ist befruchtungsreif.

b) Zielstrebigkeit beherrscht auch den Befruchtungsvorgang, der seinem Wesen nach in dem Eindringen der Spermazelle in die Eizelle und der Verschmelzung beider besteht. Wenn die Spermazelle, die in der dünnen, die Eizelle umgebenden Schleimschicht kreist, in die eigentliche Eizelle (Dotter) eingedrungen ist, verwandelt sie sich in den Spermakern (= männlicher Vorkern), indem sie die der Spermazelle charakteristischen Anhänge abwirft und Kugelgestalt annimmt. Gleichzeitig bildet sich am vorderen Polende das sogenannte Zentralkörperchen (Spermatozentrum), das dem Spermakern beim Vorrücken in die Mitte der Eizelle vorangeht. Sobald durch innige Aneinanderlagerung beider Kernmassen die erste Furchungsspindel entstanden ist, teilt sich dieses Zentralkörperchen und die beiden Teilhälften, die als wichtige Faktoren für den Mechanismus der Zellteilung angesehen werden, wandern auf die sich entgegenstehenden Polseiten der Furchungsspindel (vgl. „Jahrbuch der Naturwissenschaften“ I, 189—195).

Diese Vorgänge, die sich in ihren wesentlichen Zügen immer in derselben Weise abspielen und für die Bildung und Befruchtung der Fortpflanzungszellen unbedingt notwendig sind, zeigen deutlich den Zweck. Die Bewegungen der männlichen und weiblichen Zelle gegeneinander,

ihre Verschmelzung und Weiterentwicklung sind aus mechanischen Ursachen allein nicht begreiflich; der Mechanismus der Reifung und Befruchtung bedarf der Begründung und Ergänzung durch ein richtunggebendes Prinzip, die Zweckursache.

2) Der Brutpflegetrieb hat gleichfalls die Arterhaltung zum Zwecke. Die Tiere werden durch diesen Instinkt befähigt und angetrieben, sich gegenseitig bei den Aufgaben der Brutpflege (Nestbau, Brutgeschäft, Ernährung und Beschützung der Jungen) zu unterstützen. Der Kuckuck, der die Eier nicht selbst ausbrüten kann, legt sie in die Nester solcher Vögel, deren Eier in Größe und Farbe den seinigen gleichen; Insekten, Frösche, Fische u. s. w. legen ihre Eier an Orte, an denen die auskriechenden Jungen die notwendigen Existenzbedingungen finden und sorgen dadurch für Nachkommen, die sie niemals sehen oder doch nicht erkennen. Die Vögel bauen für die Jungen ein Nest und statten es mit erwärmenden Stoffen aus, ja gebrauchen manchmal zur Herstellung desselben Federn, die sie sich selbst ausgerupft haben, bebrüten unter großen Mühen und Gefahren die Eier, bereiten für die Jungen im Kropfe die Nahrung zu, bis eine Selbsternährung möglich ist, erziehen sie zum Fluge und Insektenfange und schützen sie gegen Feinde, die ihnen weit überlegen sind, selbst mit Preisgabe ihres Lebens (z. B. die Henne, die für ihre Küchlein kämpft). Dieser Brutpflegetrieb, der einen großen Aufwand an Zeit und Kraft fordert, ist nur aus dem Zwecke der Arterhaltung und in letzter Linie aus einem Geiste, der diesen Zweck gesetzt hat, zu erklären. Die innerlich vom Tiere als Lust empfundenen Thätigkeiten, welche die Geschlechtserhaltung sicherstellen, setzen einen Geist voraus, der an der Erhaltung der Arten Interesse hat und deshalb die geschlechtlichen Thätigkeiten sowie ihre Verknüpfung mit Lustgefühlen verliehen hat.

3) Auch die Kraft der Eierbildung steht in einem bestimmten Verhältnis zum Zwecke der Fortpflanzung und wird durch das Zeitmaß des Tierlebens selbst bestimmt. Es gilt bei den Tieren, ähnlich wie bei den Pflanzen, der Grundsatz: Je mehr Feinde eine Tierart hat, desto größer ist ihre Fruchtbarkeit. Während manche Insekten, die nur wenige Tage oder Stunden leben, die Eintagsfliegen oder Ephemeriden, in kurzer Zeit unzählige Nachkommen erzeugen, bringen hochstehende und starke Säugetiere, deren Lebenszeit länger dauert, verhältnismäßig wenige Jungen hervor. Durch diese Einrichtung wird jede Art in ihrem Bestande geschützt und das richtige numerische Verhältnis der einzelnen Arten zu einander gewahrt. Auch die Unfruchtbarkeit der Bastarde und die Beschränkung der Fruchtbarkeit auf Wesen derselben

Art hat offenbar die Reinerhaltung letzterer zum Ziele. Wie das ganze Leben und Streben der heutigen Tierwelt vom Zwecke der Fortpflanzung beherrscht ist, so auch das Leben der paläontologischen Tiere: die einzelnen Individuen erlagen den Naturkräften, allein immer wieder verjüngten sie sich in den folgenden Geschlechtern.

Die Kraft zur Bildung von Fortpflanzungszellen, die verschiedene Entwicklung der männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane, die gegenseitige Hinordnung der Geschlechter, die sich bei allen höheren Arten im Fortpflanzungstrieb ausspricht, die Bildung der Organe, durch die dieser Trieb in Thätigkeit treten kann, die Befruchtung und Weiterentwicklung der Eizelle, die Mutterliebe und Muttersorge der Tiere für die junge Brut, überhaupt all die zielstrebigen Einrichtungen, die sich auf die Fortpflanzung beziehen, können nur begründet sein in einem Willen, der die Fortdauer der Arten will und dementsprechend die Individuen mit den diesen Zweck verwirklichenden Kräften, Organen und Trieben ausgerüstet hat.

C. Relative Zwecke im Tierleben.

Die Tiere gehen in den Zwecken der Selbsterhaltung und Fortpflanzung nicht auf, sondern haben im Weltganzen auch noch andere Zwecke zu erfüllen — relative Zwecke, deren wichtigsten kurz hervorgehoben werden sollen.

1) Manche Tiere niederer Art nehmen am Aufbau der Erdrinde teil, indem sie durch ihre Skelette, Schalen und Panzer kalkige und kieselige Gesteine bilden; z. B. die Korallen führen durch die Kalkabsonderungen ihrer Körper an den Küsten der Festländer und Inseln ihre Bauten auf (Korallenriffe und Koralleninseln, besonders in der Südsee) und wirken dadurch verändernd auf die Bodengestaltung. Die wichtigsten Tierorganismen, denen ganze Gebirgsmassen ihre Entstehung verdanken, sind außer den Korallen die Rhizopoden (Fusuliniden im Karbon, Nummuliten in der Tertiärzeit), Radiolarien, Spongien und die verschiedenen Abteilungen der Echinodermen und Mollusken. Höhere Tiere haben nach der Ansicht der meisten Chemiker und Geologen durch ihre Fette zur Bildung der Erdöl- und Naphthalager beigetragen.

2) Die Tiere dienen dem Pflanzenreiche durch die Ausscheidung des Kohlenstoffes aus der Luft, der für das Pflanzenleben so ungemein wichtig ist. So sind beide Reiche des organischen Lebens in ihrem Bestehen auf einander angewiesen. Manche Insekten sind notwendige Mittel der Befruchtung, indem sie die Pollenkörner auf die Narben

übertragen. Bei manchen Pflanzenarten sind nämlich die Befruchtungsorgane so gelagert, daß der Blumenstaub nur schwer auf die Narbe übertragen werden kann. Diese Aufgabe nun erfüllen die Insekten, die den Honig in den Blüten suchen und dabei die Befruchtung herbeiführen.

3) Die einzelnen Tierarten dienen einander in verschiedener Weise. Die Mikroorganismen, namentlich die Bacterien, haben, wie die neuere Naturforschung nachgewiesen hat, eine große Bedeutung für die Verwesung der abgestorbenen organischen Reste, die an ihre Mitwirkung gebunden ist, und ebenso für die Fäulnis derselben, die in der Regel unter ihrer Mitwirkung erfolgt. — Die niederen Tierarten dienen im allgemeinen den höheren als Nahrung und ermöglichen erst die hohe Vollkommenheit der höheren Gattungen. Die Pflanzenfresser haben die pflanzlichen Stoffe zu tierischer Struktur zu verarbeiten und den Raubtieren als Vorläufer und Grundlage zu dienen; vielleicht haben auch die Mikroorganismen im Tier-(und Menschen)leib die Aufgabe, die Stoffe zu geeigneter Struktur umzuwandeln.

4) Besonders hohe Bedeutung jedoch haben die Tiere für den Menschen und zwar in mehrfacher Hinsicht. Ein Teil der Tiere dient dem Menschen, der in seinem Lebensunterhalt auf organische Stoffe angewiesen ist, direkt als Nahrung, ein anderer Teil wenigstens insofern, als diese Tiere Lebensbedingungen für erstere sind. Viele Tiere gewähren dem Menschen Nutzen durch Beschützung in der Gefahr (z. B. der Hund durch seine Wachsamkeit), durch Hilfe bei der Arbeit und durch einzelne Körperteile, die als Material zu Kleidern, Werkzeugen u. dgl. benutzt werden. Alle Tiere aber dienen dem Menschen zur Belehrung: sie weisen ihn durch ihre Kunstfertigkeit auf manche Vorteile in Industrie und Leben hin, z. B. die Bienen haben durch ihre architektonische Geschicklichkeit beim Bau der Wachswaben das Problem gelöst, wie beim geringsten Aufwand von Baumaterial möglichst viel Raum umschlossen wird; vor allem aber führen sie ihn durch die verschiedenen, in ihnen verwirklichten Grade des Seins und Lebens zur Erkenntnis der Weisheit und Macht Gottes. So sind die tierischen Daseinsformen für die Menschen wertvoll als Gegenstände des Besitzes, des Genusses und der Belehrung.

Zielstrebigkeit verklärt also unverkennbar das gesamte Tierleben. Die zielstrebige Entwicklung und Erhaltung im Kampfe ums Dasein, die Organisation und Strebigkeit für den Fortpflanzungsakt und die Erfüllung zahlreicher relativer Zwecke erklären sich nicht aus blinden Naturkräften, sondern nur aus einer Zweckursache, welche

die Entwicklung und Erhaltung der einzelnen Tierformen und Tierarten sowie ihr gegenseitiges Abhängigkeitsverhältnis sich als Ziel setzt und durch die Kräfte der Natur der Wirklichkeit entgegenführt.

§ 12.

Zielstrebigkeit im Menschenleben.

In dem Menschen, der in seinem leiblich-geistigen Bestande die Vorzüge von Körper und Geist vereinigt und deshalb mit Recht Mikrokosmos genannt wird, offenbart sich Zielstrebigkeit, d. i. Anlage und Entwicklung zur Vollendung, in der vollkommensten Weise. Die beiden Hauptzwecke, auf die das menschliche Leibesleben gerichtet ist, sind Wesensgestaltung und Fortpflanzung; die beiden Richtungen, in denen das menschliche Geistesleben thätig ist, sind Erkenntnis der Wahrheit und Erstrebung der Sittlichkeit.

A. Zwecke des menschlichen Körperlebens: Wesensentfaltung und Fortpflanzung.

Die menschliche Leibesform entwickelt und erhält sich in zielstrebiger Weise. Alle ihre Teile ergänzen sich auf jeder Entwicklungsstufe trotz ihrer Verschiedenheit in Gestalt und Funktion zu einem einheitlichen Ganzen; sie erweisen sich als Mittel, die den Aufbau und die Fortdauer des menschlichen Körpers zum Zwecke haben. Da die Ausgestaltung und Erhaltung der menschlichen Leibesform sich in ähnlicher Weise vollzieht, wie die der Tierform, so genügt es hier, nur wenige Gesichtspunkte hervorzuheben.

Im Dienste der Wesensentfaltung und Wesenserhaltung steht die menschliche Thätigkeit in ihrer dreifachen Beziehung: als vegetatives, sensitives und geistiges Leben.

1) Das vegetative Leben und die zu seiner Bethätigung erforderlichen Werkzeuge (Atmung und Lunge, Verdauung und Magen, Blutumlauf und Herz, Fernhalten schädlicher Einflüsse sowie Ausscheidung schädlicher Stoffe und Haut usw.) sind in Anlage und Wirksamkeit auf die Gliederung und Erhaltung der Leibesform hingeordnet. Der Stempel der Zielstrebigkeit ist besonders aufgeprägt den Reflexbewegungen (actus physiologici), d. i. den unwillkürlichen Reaktionen des Organismus auf äußere Reize, und der Fähigkeit der einzelnen Teile, sich zu erneuern und durch Anpassung an veränderte Lebensbedingungen die Fortdauer zu sichern. Die zielstrebig

Einrichtung und Funktion der vegetativen Organe, über die jedes Lehrbuch der Anatomie und Physiologie Aufschluß giebt, weisen auf eine Zweckursache hin, welche sie für die Erfüllung bestimmter Aufgaben im Organismus eingerichtet und zusammengeführt hat.

2) Das sensitive Leben, das in sinnlichem Erkennen, Empfinden und Streben besteht, und die ihm entsprechenden Organe (das Ganglien- und Cerebrospinalsystem sowie die fünf Sinne, welche die Einwirkungen der Außenwelt vermitteln) haben in Einrichtung und Thätigkeit (actus instinctivi oder spontanei) die Entfaltung und Forterhaltung des menschlichen Körpers zum Ziele. Die fünf Sinne dienen diesem Zwecke, indem durch ihre Vermittlung unwillkürlich zweckmäßige Reaktionen des Körpers auf äußere Reize (unbewußte Reflexbewegungen) hervorgerufen werden. „Das Sinnesorgan", sagt Hartmann, „wird in eine solche Stellung, Spannung usw. gebracht, wie zum deutlichen Wahrnehmen erforderlich ist: Beim Tasten entsteht ein Hin- und Herbewegen der Finger, beim Schmecken Absonderung von Speichel und Hin- und Herbewegen des schmeckenden Stoffes im Munde, beim Riechen Erweiterung der Nasenlöcher und kurze, rasche Inspirationen, beim Hören Spannung der Trommelfelles und Bewegungen der Ohren und des Kopfes, beim Sehen Stellung beider Augenzentra nach der Stelle des größten Augenreizes, Akkomodation der Linse zur Entfernung und der Iris zur Lichtstärke." [1]) All diese zweckmäßigen Bewegungen haben das Wohl des menschlichen Leibes zum Ziele.

3) Auch das geistige Leben und die Organe, welche die Bethätigung desselben (Erkennen und Wollen) ermöglichen, dienen dem Leben und der Gesundheit des menschlichen Körpers. Diese geistige Befähigung und die ihr entsprechende leibliche Organisation (die kausale Vermittlung, die der Wille zur Ausführung seiner Zwecke gebraucht) geben dem Menschen die Kraft, die Tiere und Naturkräfte, die seine Existenz gefährden, abzuwehren und sich dienstbar zu machen, ja die einen als Bundesgenossen im Kampfe gegen die andern (z. B. Blitz, Ueberschwemmung) zu benutzen, und ersetzen demnach alles, wodurch der Mensch gegenüber der unvernünftigen Natur im Nachteil ist, — Muskelkraft, Festigkeit der Organisation, Ausbildung mancher Sinne und Instinkte. Die einzelnen Körperteile gestalten sich für den Gebrauch des Geistes, insofern er die Erhaltung

1) Phil. des Unbew. I, 111; vgl. das ganze Kapitel: Das Unbewußte in den Reflexbewegungen I, 109 ff.

des Leibes erstrebt, sehr zweckmäßig aus, was durch einige Beispiele erhärtet werden soll:

a. Die einzelnen Körperteile eignen sich schon durch ihre Größe und Leistungsfähigkeit zu Werkzeugen des Geistes und sichern dadurch die herrschende Stellung des Menschen in der Natur. König sagt: „Wohl schleppen die Ameisen relativ größere Lasten, als der Mensch es vermag, und ihre Erdarbeiten im Kleinen stehen an Kunst denen des Menschen nicht nach; aber andererseits ist doch ihre Körperkraft außer Stande, Maschinen und metallene Werkzeuge zu fertigen, denen es zu Acker- und Bergbau und für die meisten Gewerbe nun einmal bedarf. Denn die Kohäsion der Metalle ist eine bestimmte Größe, welche in kleinen Eisenstückchen, an die etwa die Ameise sich wagen möchte, doch nicht geringer ist, und deren zweckmäßige Ueberwältigung und Veränderung ein gewisses Einsatzkapital von Muskelkraft erfordert, wie sie der Mensch, nicht aber kleinere Wesen, besitzt. Aber auch der Elephant würde, trotz seiner ungeheueren Kraft, im Besitze des menschlichen Geistes doch nicht zu unserer menschlichen Kultur sich haben erschwingen können. Seine plumpe, massige Gestalt müßte beispielsweise das Eindringen in die Erde ebenso wie das Aufrichten hoher Bauten verhindern — seine höchste Leistung wäre bestenfalls eine kyklopische Mauer, nicht aber ein Kölner Dom.“ [1])

b. Das Gehirn differenziert sich zu zahllosen Nerven, deren jeder eine bestimmte Art der Empfindung oder Bewegung vermittelt, und wird dadurch zweckmäßiges Organ für die geistige Thätigkeit im Dienste der Lebenserhaltung.

c. Die Hand bildet sich zu einem zweckmäßigen Werkzeug des Verstandes und Willens. Durch die Beweglichkeit und Gliederung der Finger und die Stellung des Daumens zu denselben ist sie ein Organ, durch das der Mensch die Natur für seine leiblichen Bedürfnisse ausbeuten (im Berg- und Ackerbau), die Nahrung in einer seiner Natur zusagenden Weise bereiten und die verschiedenartigsten Gegenstände verfertigen, ergreifen, festhalten und als Schutzwaffen gegen die Tierwelt, die mit ihren Verteidigungswaffen (Zähnen, Krallen, Hörnern u. dgl.) sein Leben bedroht, benutzen kann.

Die Entstehung und Leistungsfähigkeit dieser reich gegliederten Organe, die als Werkzeuge des Geistes eine hohe Bedeutung für die Erhaltung des menschlichen Körpers haben, sind ein Beweis für die

---

1) Schöpfung und Gotteserkenntnis 357.

Existenz eines zielstrebigen Willens, der den Fortbestand der menschlichen Leibesform will und deshalb alle Organe in Gestalt und Funktion so veranlagt hat, daß sie diesem Zwecke dienstbar sind.

B. Zwecke des menschlichen Geisteslebens: Entfaltung der beiden Anlagen für Wahrheit und Sittlichkeit.

Das eigentümliche Leben des menschlichen Geistes ist nicht lediglich Mittel zur Ernährung und Pflege der leiblichen Organisation, sondern hat als eigentliches Ziel, die keimartige, bei jedem Menschen originelle Anlage für Wahrheit und Sittlichkeit zur Entwicklung und Reife zu bringen, d. h. den Verstand mit Wahrheit zu erfüllen und den Willen für das Sittlich-Gute zu stärken.

1) Der menschliche Verstand hat demgemäß die Kraft und den Drang, sich durch Ergründung der Wahrheit zu entfalten.

a. Er hat zunächst die Kraft für die Erkenntnis der Wahrheit, der Welt und ihres Schöpfers. Es besteht Uebereinstimmung zwischen Geist und Außenwelt: der Geist ist seiner Natur nach zur Erkenntnis der äußeren Dinge befähigt, diese sind ihrer Natur nach erkennbar. Die Naturwesen sind nicht ein Chaos von Formen, die ohne Zusammenhang nebeneinander bestehen, sondern eine durch das Band der Aehnlichkeit und Kausalität hergestellte Einheit. Zur Erkenntnis der Naturformen und ihres Zusammenhanges wird der Geist in den Stand gesetzt durch die Vermittelung der fünf Sinne, die gleichsam Thore sind, durch welche die Außenwelt in ihren feinsten Abstufungen in das Leben des Geistes eintritt. Die Bedeutung der fünf Sinne für die Erkenntnis wird sehr schön von Trendelenburg ausgesprochen: „Das Tastgefühl vermittelt in der Hand die mannigfaltigen Künste; der Geschmack erkennt chemische Differenzen; der Geruch verfolgt die Substanz noch in den Zustand der Verflüchtigung; durch das Gehör wird die verständige Sprache möglich, der Wechselverkehr des Geschlechtes, die Bedingung alles Denkens; und das bewegliche Auge erschließt die Unendlichkeit der Welt und ihrer Erkenntnisse. Alle Sinne treten in den Dienst des denkenden Geistes“.[1]) Auch zur Erkenntnis des Schöpfers ist der Geist veranlagt; er kann aus den mannigfachen Lebensformen und Lebensbethätigungen Gottes Gedanken- und Machtfülle erschließen.

b. Mit der Befähigung ist dem menschlichen Geiste auch der Drang eingepflanzt, die Wahrheit immer mehr in sich aufzunehmen

---

1) Logische Untersuchungen II, 14.

durch vollständigere und genauere Uebersicht über die Thatsachen und durch tiefere Einsicht in den Zusammenhang derselben, durch Selbstverarbeitung und Wiedergabe in Wort und Werk, durch wechselseitige Mitteilung und gemeinsamen Genuß der Wahrheit. Der Menschengeist hat das Streben nach Vervollständigung der Wahrheitserkenntnis und nach Fortschritt in die Einsicht; er stellt Fragen, die mit der leiblichen Erhaltung nichts zu thun haben (vgl. den Fragetrieb der Kinder) — im Gegensatz zum Tiere, das durch die sinnliche Erkenntnis nur die beiden Zwecke der Selbsterhaltung und Fortpflanzung erstrebt. Der Menschengeist will allerdings die Wahrheit auch als Mittel der Selbsterhaltung und Fortpflanzung sich aneignen, allein noch mehr um der Wahrheit selbst willen — unabhängig von den Vorteilen, die sie für die Förderung des Organismus und der Art bringt. Daß der Geist alle Vorgänge in Natur- und Menschenleben mit seinem Wissen umspannen und den Wahrheitsgehalt, der in den Dingen verborgen ist, heben will, beweist die Geschichte der Menschheit. Sie bezeugt, daß die Menschheit die Wahrheitsanlage zu entwickeln strebt, indem sie die Errungenschaften der Vergangenheit verwertet, weiterführt und so auf allen Gebieten unausgesetzt nach Wahrheit ringt. A n g e r e g t wird der in jedem Menschengeist schlummernde W a h r h e i t s t r i e b d u r c h N a t u r und M e n s c h e n. Die Natur fordert durch die Rätsel und Schwierigkeiten, die sie in der inneren und äußeren Erfahrung enthält, den Menschen zur Forschung gleichsam heraus, sie regt zu neuen Fragestellungen und sinniger Betrachtung an und bewahrt so vor dem Grundfeinde aller Denkthätigkeit: der Gewöhnung an die Thatsachen ohne Verlangen nach Erklärung. Die Menschen haben ferner als ζῶα πολιτικά das Bedürfnis, die Erkenntnisse, die sie selbst gewonnen, auch anderen mitzuteilen und dadurch sich gegenseitig zu neuer Forschung anzuregen. Diesem Bedürfnisse dienen zwei Organe: Zunge und Hand. Die Zunge vermittelt als Werkzeug des Verstandes die Wahrheitsgedanken an andere; und auch die Hand erfüllt diese Aufgabe in der verschiedensten Weise: durch die Hand macht sich der Taubstumme verständlich (Geberdensprache), verkörpert der Künstler seine Gedanken in Gemälden, Statuen, Bauten, Tonstücken u. dgl., schreibt der Gelehrte seine Kenntnisse nieder, um sie der Nachwelt zu überliefern.

So ist Natur- und Menschenwelt befähigt und bestrebt, die menschliche Geistesthätigkeit anzuregen und auf die Erforschung der Wahrheit hinzurichten. Diese Veranlagung und Strebigkeit nach Wahrheit begreift sich nur aus einer Z w e c k u r s a c h e, die der menschlichen Denkthätigkeit die Erweiterung und Vertiefung in der Wahrheitserkenntnis als Ziel gesetzt

und den Verstand sowie die Erfahrungsthatsachen als Mittel zu dessen Erreichung geschaffen hat.

2) Der menschliche Wille hat Anlage und Streben nach Kraftentfaltung — durch Erstrebung des Sittlich-Guten.

a. Er hat die Fähigkeit, mit Freiheit das, was der Verstand ihm als sittlich oder ethisch gut vorgestellt hat, zu erstreben — gegenüber allen naturhaften Eindrücken und Regungen, die mechanisch zum Vollzug der Handlung drängen. Das zeigt sich besonders in den Fällen, in denen im Menschen ein Widerstreit von Zwecken ist, von denen die einen die sinnliche Lust befriedigen, jedoch die Willenskraft für die Sittlichkeit lähmen, und die andern den sinnlichen Begierden widerstreiten, aber den Willen zu höherer Vollendung führen. In solchen Fällen kann der menschliche Wille die besonderen Zwecke der Sinnlichkeit, die dem höheren Zwecke der Willensstärkung entgegen sind, bekämpfen und vereiteln.

b. Der menschliche Wille fühlt sodann auch in sich die Neigung zur Erstrebung der sittlichen Vollkommenheit, die durch mannigfache Ereignisse in Natur- und Menschenleben gekräftigt wird. Die herrlichen Lebensformen in der Natur fordern den Menschen zur Nachahmung derselben in Kunstgebilden auf; die Katastrophen, die sein Leben bedrohen, bewahren vor Erschlaffung und Versinken in Unthätigkeit, wecken und stärken die Willenskraft und drängen so zum Fortschritt; die „Not des Lebens" treibt ihn zu körperlicher und geistiger Arbeit an, um Existenzmittel zu gewinnen; die Krankheiten spornen ihn an, die Ursachen derselben zu erforschen und auf Mittel zu sinnen, welche dieselben einschränken oder zum Erlöschen bringen; die großen Gefahren, in die sein Leben durch Raubtiere gebracht wird, drängen ihn zur Erfindung und Herstellung von entsprechenden Schutz- und Angriffswaffen. So treibt alles in der Natur den Menschen zur Bethätigung und Entfaltung der Willenskraft, um die Herrschaft über die Elemente und vernunftlosen Lebewesen zu erringen, mit dem Schicksal um den Triumph der Stärke zu kämpfen und das an die ersten Menschen gerichtete Gotteswort wahr zu machen: „Machet die Erde euch unterthan und herrschet über die Fische des Meeres und über die Vögel des Himmels und über alle Tiere, die sich auf der Erde regen!" (I. Mos. 1, 28; vgl. Psalm 8, 6—9). Gerade darin liegt die hohe teleologische Bedeutung der Unvollkommenheiten in der Welt, daß sie den Menschen zur Entfaltung der Geisteskräfte gleichsam zwingen.

Diese Veranlagung und Hinordnung der menschlichen Willensthätigkeit auf Vervollkommnung beweist das Bestehen einer Zweckur-

sache, die ersterer die Kraftentfaltung als Aufgabe gesetzt und demgemäß auch die Mittel zur Erfüllung derselben gegeben hat.

§. 13.

Die nächste Ursache der Zielstrebigkeit.

Die vorausgehenden Paragraphen haben zur Genüge gezeigt, daß in der Welt im allgemeinen und in den Organismen im besonderen Zielstrebigkeit waltet. Aus einfachen Anlagen arbeiten sie sich zu immer höherer Vollkommenheit stufenweise empor, so daß das Wort: natura non facit saltum auch in diesem Sinne seine volle Berechtigung hat. Die formlosen und ungeordneten Massen vereinigen sich bei der Weltbildung durch gegenseitige Anziehung zu Weltsystemen; die einzelnen Weltkörper entwickeln sich zu Wohnstätten organischen Lebens; die Pflanzen wandeln die anorganischen Stoffe zu organischen um und liefern dadurch den Tieren die Mittel der Existenz; die Tiere endlich und alle niederen Reiche dienen dem Menschen als Nahrung seines Leibes und seiner Seele, besonders aber seinem Erkenntnis- und Willensleben als Mittel der Verinnerlichung und sittlichen Verwertung. Die ganze Entwicklung erstrebt ein Ziel: Umwandlung in vollkommnere Verbindungen (der anorganischen in organische, der vegetabilischen in animalische, der Naturprozesse in menschliche Lebensprozesse), in letzter Linie Aufnahme und Verwertung im menschlichen Geistesleben, so daß der Mensch thatsächlich als Ziel der Erd- und Organismenentwicklung, wenn auch nicht als Ziel der Schöpfung überhaupt angesehen werden muß. Dieser zielstrebige Fortschritt ist, wie in § 6 nachgewiesen wurde, nur als zielbewußte Entwicklung, als Wirkung einer Zweckursache erklärbar. Welches ist nun das nächste Prinzip dieser Zielstrebigkeit? Ist es außerhalb der Naturwesen oder in denselben zu suchen? M. a. W.: Ist die Zielstrebigkeit den Dingen bloß äußerlich aufgeprägt, wie z. B. dem Pfeil die Richtung äußerlich durch den Schützen aufgedrückt ist, oder ist sie innerlich in ihrem Wesen begründet? Sind die mechanischen Kräfte nur äußerlich oder von innen heraus zu diesem zielstrebigen Zusammenarbeiten veranlagt und verknüpft?

A.

Die Physikotheologen des 18. Jahrhunderts und manche Philosophen und Theologen der Neuzeit entschieden sich für das Erstere. Sie

nahmen an, ein zielstrebiger Urwille (Gott) greife überall unmittelbar in den Entwicklungsgang der Welt ein und wirke den zielstrebigen Fortschritt ohne vermittelnde Thätigkeit der causae secundae (Lehre der Occasionalisten *Geulines* und *Malebranche*). Andere modifizierten diese Anschauung in der Weise, daß sie sagten, Gott greife allerdings jetzt nicht mehr in den Weltlauf ein, allein er habe von Anfang an den einzelnen Stoffteilchen eine solche Richtung und Schnelligkeit der Bewegung gegeben, daß sie in jedem Augenblicke in die vorherbestimmte Harmonie hineinpaßten (Lehre der prästabilierten Harmonie von Leibniz). Nach dieser Lehre ist die Welt nur ein Konglomerat von Atomen — eine Maschine, die unmittelbar von Gott in Betrieb gesetzt und erhalten wird, nicht ein durch innere Beziehungen verbundenes Ganzes; die Zielstrebigkeit ist nicht innerlich, d. i. im Wesen der Dinge begründet, sondern rein äußerlich, d. i. ihnen von außen aufgedrungen.

Diese Meinung kann die menschliche Vernunft nicht befriedigen. Denn sie leugnet vor allem das Leben der organischen Natur, das uns so offenkundig entgegentritt. Sie ist zugleich Verleugnung eines sehr wichtigen naturphilosophischen Grundsatzes: Jede Wirkung ist aus der natürlichen Wirksamkeit der nächsten Ursache zu erklären, wenn nicht entscheidende Gründe es verbieten. Die nächste Ursache des zielstrebigen Naturwirkens ist aber das Naturwesen selbst, was besonders bezüglich der Organismen festzuhalten ist. Auch der Gottesbegriff drängt zu derselben Annahme, wenn er richtig gedacht wird, als die vollkommene Ursache. Gott will die gesamte Entwicklung nicht unmittelbar hervorbringen, sondern die Naturursachen, soweit dies möglich ist, an seiner Vollkommenheit, näherhin Ursächlichkeit, teilnehmen lassen und nur da unmittelbar eingreifen, wo diese eine Wirkung kraft ihrer Natur nicht hervorbringen können.

B.

Die Art und Weise, wie die Dinge wirken, berechtigt und zwingt uns, den nächsten Grund ihrer Zielstrebigkeit in ihrer Wesensanlage zu suchen. Daß das Wirken aus der innersten Natur der Dinge hervorgeht, zeigt sich bei den Anorganen in ihrer chemisch-physikalischen Wirkungsweise, bei den Pflanzen in ihrer Entwicklung und Vegetation, bei den Tieren vornehmlich in den Instinkten. Die Organismen sind nicht etwa bloße Maschinen, die durch Gott in Bewegung gesetzt und erhalten werden, sondern in sich vollendete, lebendige Gebilde, die sich von innen heraus entwickeln und erhalten, also das Prinzip der Zielstrebigkeit in sich haben. Dies immanente Prinzip der

Zielstrebigkeit aber ist, da die Ursache der Wirkung entsprechen muß, nicht eine den mechanischen Kräften nebengeordnete, sondern ihnen überlegene Kraft — nach scholastischer Lehre Wesensbestandteil des Dinges, wesentliche Form (forma substantialis), die bei den Organismen „Seele“ genannt wird. Die Seele ist das bewegende und die Bewegung (d. i. den Lebensprozeß) nach einem Ziel hinführende Prinzip, nach der Definition des Aristoteles: „ψυχή ἐστιν ἐντελέχεια ἡ πρώτη σώματος φυσικοῦ δυνάμει ζωὴν ἔχοντος“ (de anim. II, 1), die Seele ist die Verwirklichung (oder Ausgestaltung) des Körpers, welcher der Möglichkeit nach Leben (oder potentielles Leben) besitzt“ (unter πρώτη ἐντελέχεια ist nicht die aus der Wesenheit hervorgehende Thätigkeit, sondern die dieser Thätigkeit zugrunde liegende Wirklichkeit zu verstehen). Die Seele ist nach dieser Begriffsbestimmung Wesensform des Körpers oder jenes Prinzip, das den Stoff zu einer bestimmten Form umgestaltet und ihm ein bestimmtes Sein und Wirken verleiht, und deshalb auch immanenter Zweck des Körpers. Denn in jedem Organismus wirken alle Teile zusammen als Mittel zur Verwirklichung und Vollendung des Ganzen, d. i. zur Ausgestaltung der Wesensidee. Da nun die „Seele“ den Organismus zu diesem bestimmten macht und somit das wahre Wesen desselben ist, so dienen alle Teile und Kräfte des Organismus der Seele als ihrem immanenten Zwecke — und zwar als Mittel, die nicht vorübergehende, sondern bleibende Bedeutung haben. Deshalb nennt auch mit Recht Trendelenburg die Seele „einen sich verwirklichenden Zweckgedanken“ (Logische Untersuchungen II, 97).

Haeckel verwirft diese Lebenskraft aus folgendem Grunde: „Von diesem mystischen Produkte dualistischer Konfusion, welches bald als zweckthätiges Lebensprinzip, bald als zweckmäßig wirkende Endursache, bald als organische Schöpferkraft so viel Unheil und Verwirrung angerichtet hat, kann jetzt bei einer wahrhaft wissenschaftlichen Untersuchung und Erklärung der Lebenserscheinungen nicht mehr die Rede sein. Wir wissen jetzt, daß alle Lebenserscheinungen der Tiere, ebenso wie des Menschen, mit absoluter Notwendigkeit nach großen mechanischen Naturgesetzen erfolgen, daß sie nicht durch Endzwecke, sondern durch mechanische Ursachen bewirkt werden und daß sie im letzten Grunde auf physikalisch-chemischen Prozessen beruhen, auf unendlich feinen und verwickelten Bewegungserscheinungen der kleinsten Teilchen, welche den Körper zusammensetzen.“ [1])

Haeckel geht hier von der Voraussetzung aus, die Lebenskraft solle

---

1) Gesammelte Vorträge II, 19.

Lücken in der mechanischen Erklärung ausfüllen, gewisse Lebenserscheinungen ohne Vermittlung mechanischer Kräfte hervorrufen. Allein diese Aufgabe obliegt ihr nicht: sie ist lediglich Direktivprinzip, das die mechanischen Kräfte (= Effektivprinzipien) für den zweckmäßigen Aufbau und Fortbestand des Organismus in ihren Dienst nimmt, und ihnen zugleich einen psychischen (lebendigen) Charakter aufprägt; sie stößt nicht das „Gesetz von der Aeqivalenz der Kräfte" um, da ja alle chemischen und physikalischen Prozesse ausnahmslos auf mechanische Kräfte zurückgeführt werden. Sie ist jedoch höchst bedeutungsvoll als Subjekt oder Einheitsgrund derjenigen Thätigkeiten, in denen das organische Leben sich auswirkt, näherhin als Prinzip der Selbstbewegung, das den Stoff von innen heraus bewegt, als Prinzip der inneren Gestaltung, das die Stoffe zu einer typischen Form umbildet, als Mittel zu deren Verwirklichung sich ungleichartige Organe schafft und in lebendige Wechselbeziehung zu einander setzt, als Prinzip des inneren Wachstums, das durch Aufnahme und Assimilation der Stoffe, durch Umbildung derselben in ihr eigenes Leben (intussusceptio) das Wachstum des Organismus herbeiführt und als Prinzip der Fortpflanzung, das die eigene Wesensform erneuert. Wie ist nun dieses Prinzip, das die Organismen zu den genannten Thätigkeiten befähigt und zugleich die Richtung der Lebensentwicklung bestimmt, zu denken? Ist es in allen Lebensformen wesentlich gleich oder nicht? Wir antworten mit Aristoteles und den Scholastikern: Die Organisationsprinzipien sind nicht in allen Wesen gleich, es sind vielmehr entsprechend den Thätigkeiten, die an den verschiedenen Organismen wahrgenommen werden, drei Formen oder Seelen zu unterscheiden: Pflanzenseele (Entwicklung), Tierseele (Entwicklung und Sinnesleben) und Menschenseele (Entwicklung, Sinnes- und Geistesleben).

1) Der Mensch ist bewußt zielstrebig; er erkennt die Zwecke, auf die sein Leibes- und Geistesleben hingeordnet ist, sowie die Mittel, die als nächste Zwecke zur Verwirklichung der Endzwecke dienen, und sucht dieselben teilweise mit Freithätigkeit zu verwirklichen — er ist der am selbständigsten verwirklichte Zweckgedanke. Das der bewußten Zielstrebigkeit entsprechende Prinzip ist die mit Vernunft und freiem Willen begabte Menschenseele.

2) Das Tier handelt zielstrebig, ohne sich dessen bewußt zu sein. Es erstrebt die Zwecke der Wesensgestaltung und Fortpflanzung vermittels einer wahren sinnlichen Erkenntnis, Empfindung und Begierde, die sich besonders im Instinkt kundgeben; allein es besitzt nicht Vernunft und Freiheit, mit denen es

Zwecke erkennen, wollen und erstreben könnte, was daraus erhellt, daß es in allen außerhalb seines Wirkungskreises liegenden Verhältnissen sehr zwecklos, ja thöricht handelt und keinen Kulturfortschritt zeigt. Das Tier hat insofern eine Vorstellung von dem zu erreichenden Zwecke, als es den begehrten Gegenstand erkennt, und, durch diese natürliche Erkenntnis geleitet, die zur Erreichung desselben notwendigen Mittel anwendet; es erkennt jedoch nicht den Grund, der zur Erstrebung des Zweckes bewegt, noch die Beziehungen, in denen Zweck und Mittel zu einander stehen. Das den zielstrebigen, körperlichen und seelischen Thätigkeiten des Tierorganismus entsprechende Prinzip, wodurch es über einen Automaten erhoben wird, ist die *mit einem sinnlichen Vorstellungs-, Empfindungs- und Strebevermögen ausgerüstete Tierseele*, die sich nach ihrer inhaltlichen Bestimmtheit als das Einheitsprinzip aller tierischen Thätigkeiten, als ein mit psychischen Fähigkeiten ausgestatteter Zweckgedanke darstellt.

3) Die *Pflanze* wirkt *rein naturhaft zielstrebig*. Sie erstrebt Ausgestaltung und Fortdauer der Wesensform; allein sie erkennt und erstrebt die Zwecke und die Mittel zu deren Durchführung weder durch Vernunft und freien Willen wie der Mensch, noch vermittels sinnlicher Vorstellung, Empfindung und Begierde wie das Tier, sondern rein naturhaft nach einem inneren Gesetz — sie ist ein Zweckgedanke, der sich selbst ohne psychische Thätigkeit aufbaut. Das den zielstrebigen Thätigkeiten des Pflanzenorganismus entsprechende Prinzip ist die *Pflanzenseele*.

4) Noch tiefer steht das *Strebigkeitsprinzip in den Anorganen*, die das innere Streben haben, durch Eintreten in gewisse Verbindungen sich in einer gewissen Gleichgewichtslage zu erhalten (z. B. Krystalle bilden sich immer in denselben Formen; Wasserstoff und Sauerstoff vereinigen sich stets in derselben Weise). Wenn gesagt wird, den Elementen sei es gleichgiltig, in welche Verbindungen sie eintreten, so ist dies richtig, wenn darunter verstanden wird, daß sie sich dessen nicht bewußt sind, dagegen falsch, wenn ihnen damit das Streben, bestimmte Verbindungen einzugehen, abgesprochen werden soll. Die Körper sind innerlich vom Streben nach zweckmäßigen Verbindungen getragen. Das diesem Streben entsprechende Prinzip ist *nach aristotelisch-scholastischer Lehre* das sog. *Formalprinzip*. — Daß die in dem zielstrebigen Wirken der Anorgane sich offenbarende Nötigung ihnen nicht von außen angethan oder aufgeprägt, sondern in ihrem Wesen oder ihren natürlichen Fähigkeiten begründet ist, gestehen Naturforscher der Neuzeit offen ein, z. B. Du Prel: „Solange wir die

Gesetzmäßigkeit der Materie als etwas ihrem Wesen Fremdes ansehen, das ihr nur äußerlich anklebt, solange wir sie als tote Masse betrachten, die nur durch äußeren Anstoß in Thätigkeit gerät, an sich aber ganz gleichgiltig ist gegen zweckmäßige wie unzweckmäßige Bewegung, gewinnen wir kein Verständnis der Natur. . . . . Aber die Atomenlehre geht einer radikalen Neugestaltung entgegen, und in der Naturwissenschaft, selbst gerade bei ihren vornehmsten Vertretern, macht sich eine gesunde Reaktion gegen die rein äußerliche Erklärung der Erscheinungen und ein Bestreben geltend, das gesetzliche Verhalten der Materie aus ihrem inneren Wesen abzuleiten. Mehr und mehr tritt die Notwendigkeit einer inneren Vermittlung der Veränderungen zutage, die wir nur finden, wenn wir jene Vorgänge aus dem Bereiche unserer Erfahrung, wo wir diese innere Vermittlung deutlich vorfinden, als typische Vorgänge für alle Veränderungen betrachten. Dies kann aber nicht anders geschehen, als indem wir das Empfindungsvermögen als eine fundamentale Eigenschaft aller Materie anerkennen.“ [1]) Wir stimmen Du Prel darin vollkommen bei, daß er ein Strebigkeitsprinzip in den Naturkörpern selbst anerkennt, halten es jedoch für unberechtigt, diesem Prinzip ein „Empfindungsvermögen“ beizulegen, da wir gemäß der lex parsimoniae den Dingen nicht mehr zuschreiben dürfen, als wir in den Wirkungen wahrnehmen.

Den Unterschied, der zwischen dem zielstrebigen Wirken der einzelnen Naturwesen besteht, drückt Hontheim kurz in folgender Weise aus: Die Menschen wirken zielstrebig intellectualiter, die Tiere instinctive, die Pflanzen plastice und die Stoffe legaliter. [2])

§ 14.

Die höchste Ursache der Zielstrebigkeit.

Die Welt ist in ihrem Wesen und Wirken von Zielstrebigkeit durchdrungen. Alle Naturwesen haben das Streben nach Entwicklung der in ihnen schlummernden Kräfte, die Organismen insbesondere den Drang nach Ausgestaltung, Fortdauer und Fortpflanzung, der Mensch den Trieb nach Wahrheitserkenntnis und sittlicher Vervollkommnung. Die Thätigkeit aller Elemente und Naturwesen, die zu einem großartigen, individuell ausgeprägten System emporgeführt hat, dessen Teile in Wesensanlage und Wechselwirkung die Bedeutung von Mitteln zur Erreichung von Einzel- und Gesamtzwecken haben, ist offenbar durch den

1) Bei Pesch, Welträtsel n. 279.
2) Instit. Theodic. n. 259.

zukünftigen Erfolg bestimmt. Für dieses zielstrebige Wirken der Natur und ihrer Teile, sowohl nach ihrer inhaltlichen wie thatsächlichen Seite hin, fordert das Kausalgesetz einen erklärungsfähigen Grund, in letzter Linie einen Willen, der diese zielstrebige Naturanlage gegeben und zugleich die Richtung, in der sie sich entfalten soll, bestimmt hat (§ 6). Höchster Erklärungsgrund können demnach nicht die geschöpflichen Natur- und Geisteswesen sein; sie leisten zwar Großartiges in der Ausgestaltung ihrer Naturanlagen, allein sie sind innerlich unverständlich, weil sie keiner vollkommenen, aus sich verständlichen Zweckthätigkeit fähig sind:

1) nicht die Elementarursachen; denn diese können, weil der Vernunft und des freien Willens gänzlich entbehrend, nicht durch eigene Erkenntnis und Entscheidung die zukünftige Vollkommenheit, die durch die Weltentwicklung erreicht werden soll, in sich erzeugen, wollen und aus sich hervorgehen lassen.

2) nicht die pflanzlichen Organismen, die aus demselben Grunde wie die mechanischen Ursachen einen Zweck und die zu dessen Erreichung notwendigen Mittel nicht erfassen und verwirklichen können.

3) nicht die tierischen Organismen, die wohl durch sinnliche Erkenntnis, Empfindung und Begierde die zum Fortschritt führenden Mittel erkennen und erstreben, allein nicht als Mittel zur Erreichung eines Zweckes, sondern lediglich um der augenblicklichen Lust willen; die wohl ad finem, jedoch nicht propter finem handeln, da sie nicht das Ziel ihrer Thätigkeit als solches erkennen noch sich durch einen Akt des freien Willens dazu bestimmen (siehe Scherer, Das Tier usw. 68 ff; 99 ff).

4) nicht der Mensch, der allerdings in Wahrheit Zweckursache ist, Zwecke erkennt und erstrebt, die zur Erreichung derselben geeigneten Mittel wählt und bestimmt und deshalb auch einigermaßen seine Handlungen erklärt, allein nur unvollkommene Zweckursache, da er in seiner Thätigkeit an bestimmte Voraussetzungen gebunden ist:

a. bei Feststellung von Zwecken ist er abhängig von empfangenen äußeren Eindrücken und Anregungen; er kann seinem Wirken nur eine beschränkte Zahl von Zwecken setzen, zu denen er von außen her angeregt ist;

b. bei der Ausführung der Zwecke ist er auf mechanische Ursachen (die Organe seines Körpers und die Umgebung) als auf Werkzeuge angewiesen und vielfach durch dieselben behindert.

Sodann ist seine Weisheit und Kraft zu klein, als daß sie die im Weltganzen sich offenbarende Zielstrebigkeit erfassen, geschweige denn erfinden

und herstellen könnte. Die meisten Zweckbeziehungen, z. B. die Beziehungen zwischen Menschenvernunft und Erkenntnisgegenstand, Menschenwillen und Sittlichkeit, den körperlichen Organen und ihren Lebensthätigkeiten, sind unabhängig von ihm erdacht und hergestellt.

Zum vollen Verständnis all dieser Thatsachen, ihres Daß- und Soseins, wird demnach ein über den Natur- und Vernunftwesen stehender Urwille gefordert, der die Anlagen der unbewußten Naturzielstrebigkeit und der bewußten menschlichen Zielstrebigkeit und zugleich die Richtung, in der sich diese Anlagen bethätigen sollen, erdacht, als Zweck festgestellt und durchgeführt hat. Dieser Urwille muß sein:[1])

1) persönlich oder bewußt, d. i. von einer Vernunft geleitet, oder selbstbestimmt auf Grund innerlicher Würdigung, nicht eine unbewußt wirkende Kraft (ein unbewußter, unpersönlicher oder vernunftloser Wille), wie Hartmann will. Denn

a. als hinreichender Erklärungsgrund der Zielstrebigkeit kann nur das Vollkommene, nicht das Unvollkommene gelten; aus einer blinden Kraft (potentia caeca) läßt sich deshalb nicht die bewußte Zielstrebigkeit der Vernunftwesen, die auch einer Erklärungsursache bedarf, ableiten.

b. nur eine Kraft, die eine zukünftige Vollkommenheit aus innerer Würdigung ihres Wertes erstrebt, verdient den Namen „Wille“ und ist Erklärungsgrund ihrer Thätigkeit. Diese innere Würdigung vollzieht sich aber nur in einer Vernunft, welche die in der Zukunft liegende Vollkommenheit und die zu ihrer Verwirklichung geeigneten mechanischen Ursachen erfaßt und nach ihrem Werte beurteilt. Der Urwille ist also zugleich Vernunft, welche die zielstrebige Weltentwicklung, d. h. die zum Fortschritt veranlagte Natur der Elemente und Lebensformen, die einzelnen Typen und Individuen, die idealen und realen Beziehungen, in welche die an sich gegeneinander gleichgiltigen Elemente und Lebensformen zu einander treten sollen, die Gesetze ihres Wirkens (ihrer Scheidung und Verbindung, ihrer Entwicklung und Fortpflanzung) erdenkt. Erst auf Grund dieses idealen Bildes, das die Vernunft erzeugt, stellt der Urwille die Weltentwickung als Zweck fest und verwirklicht sie.

2) wesenhaft, d. i. das Wesen selbst. Der Urwille darf nicht gedacht werden als Willenskraft, die von einem Subjekte getragen wird,

---

1) Vgl. zum Folg. Schell, Gott und Geist II, 436 ff; Dogmatik I, 306 ff; 333 ff.

oder als Wesensanlage, die zur Thätigkeit angeregt wird (nicht einmal begrifflich). Denn bei dieser Auffassung bliebe unbeantwortet, wer das Wesen mit dieser Kraft ausgestattet und wer die Willensanlage zur Thätigkeit angeregt habe. Diese Einrichtung wäre nicht aus sich verständlich, sondern nur als Wirkung eines höheren Willens, der diese zielstrebige Naturanlage mitgeteilt hat. Der Urwille muß vielmehr als actus purus, als reine Willensthätigkeit gefaßt werden, von der jeder Übergang von Willensfähigkeit zu Willensthätigkeit und jeder Gegensatz von Natur und Willenskraft ausgeschlossen ist.

Unberechtigt ist deshalb auch der Vorwurf des Anthropomorphismus, den Haeckel dem Begriffe des Urwillens macht: „Man muß sich (bei der teleologischen Auffassung) immer den Schöpfer selbst als einen Organismus vorstellen, als ein Wesen, welches ähnlich dem Menschen, wenn auch in unendlich vollkommnerer Form über seine bildende Thätigkeit nachdenkt, den Plan der Maschine entwirft und dann mittelst Anwendung geeigneter Materialien diese Maschine zweckentsprechend ausführt. Alle diese Vorstellungen leiden notwendig an der Grundschwäche des Anthropomorphismus oder der Vermenschlichung. Stets werden dabei, wie hoch man sich auch den Schöpfer vorstellen mag, demselben die menschlichen Attribute beigelegt, einen Plan zu entwerfen und danach den Organismus zweckmäßig zu konstruieren.“ [1]) Der Begriff des Urwillens ist allerdings in gewisser Hinsicht anthropomorph und muß es sein, weil seine Thätigkeit von uns nur als Analogon der menschlichen Zielstrebigkeit gedacht werden kann. Allein dadurch wird dieser Begriff nicht herabgestimmt, da alle Unvollkommenheiten der menschlichen Willensthätigkeit von diesem Urwillen ausgeschlossen werden müssen, um dem Ursächlichkeitsbedürfnis nach einem selbstwirklichen und darum höchsten Erklärungsgrund zu genügen. Er wird nicht als idealisierter Menschenwille, der von der Potenz zum Akte durch Anregungen übergeht, der mühsam Zwecke bildet, abändert, verschiebt und aufhebt, sondern als reine, jedoch wahre Willensthätigkeit, gedacht.

3) schöpferisch oder voraussetzungslos, in jeglicher Hinsicht — sowohl für den Entwurf der Wesensformen, Wirkungsarten und Wechselbeziehungen, wie für den Vollzug des Planes; also voraussetzungslos im Denken wie im Wollen und Wirken — nicht angewiesen auf den Stoff als Werkzeug oder Material seiner Thätigkeit.

a. Dies erhellt zunächst aus der Thatsache, daß die Zielstrebigkeit den Elementen und Lebensformen nicht äußerlich

1) Nat. Schöpfungsgesch. 17.

und nachträglich aufgeprägt, sondern in ihrer Natur begründet ist. Sie offenbart sich nicht bloß darin, daß die Elemente und Lebewesen äußerlich (durch Lage, Richtung und Schnelligkeit der Bewegung u. s. w.) zu diesem zielstrebigen Wirken verknüpft sind, sondern vornehmlich darin, daß sie innerlich durch Konstitution und Organisation dazu veranlagt sind. Der Urwille also, der diese zielstrebige Entwicklung festgestellt und vollzogen hat, muß auch das Wesen der Elemente und Lebensformen gestaltet und ihm die Anlage zur Vervollkommnung, Fortdauer und Fortpflanzung verliehen haben, — er muß schöpferisch sein.

b. Daß der Urwille schöpferische Kraft haben muß, folgt auch daraus, daß nur durch die Schöpfung ein Zusammenhang zwischen Urwille und Welt, der eine Einwirkung des ersteren auf letztere ermöglicht, hergestellt wird. Die Welt ist nur dann für eine Beeinflussung des Urwillens empfänglich, wenn zwischen beiden eine wesentliche Beziehung besteht, sei es durch gemeinsamen Ursprung aus einem übergeordneten Prinzip, sei es durch das Verhältnis von Wirkung zur Ursache. Wenn beide in ihrem Sein unabhängig oder a se sind, dann ist unverständlich, wie die Welt in Abhängigkeit geraten konnte; ebenso unbegreiflich aber auch, wie der Urwille, der nach der Voraussetzung seinem Sein nach ganz außerhalb der Welt steht, von deren Existenz wissen und ihr eine zielstrebige Entwicklung mitteilen konnte. Der Urwille, bloß als Weltbildner (Weltordner, Weltbaumeister) gedacht, ist unmöglich, weil zwischen ihm und der Welt eine Kluft besteht, die durch nichts überbrückt werden kann. Deshalb kann der δημιουργος des Plato, der dem ewigen Stoff gegenübersteht, der „Weltbeweger“ des Aristoteles, der bloß als Zweckursache die aufwärtssteigende Weltentwicklung bestimmt, und der Weltordner, dessen Existenz Kant für möglich hält, nicht als hinreichender Erklärungsgrund der Zielstrebigkeit gelten. Auch der immanente Gott (oder die „Weltseele“) des Pantheismus, der, innig mit dem Stoffe verwachsen, ihn nach Art eines organischen Prinzips von innen heraus bewegen soll, ist zu verwerfen. Denn die gegenseitige Hinordnung von Weltseele und Weltstoff fordern als Erklärungsgrund eine nicht hingeordnete Einheit. Die Welt kann allerdings mit einem „Organismus, dessen innere Lebenskraft Gott ist,“ verglichen werden, jedoch ist wohl festzuhalten: bei den geschöpflichen Organismen sind Lebenskraft und Bildungsstoff in gegenseitiger Abhängigkeit, bei dem „Weltorganismus“ steht die Weltsubstanz in einem Abhängigkeitsverhältnis zu Gott, dieser jedoch nicht zu der Welt. Der Urwille ist der Welt immanent nicht im Sinne der Abhängigkeit, sondern im Sinne der Allgegenwart und All-

wirksamkeit: attingit a fine usque ad finem fortiter et disponit omnia suaviter (Sap. 8, 1). Die Transcendenz Gottes bedeutet nicht nur die unendliche Erhabenheit Gottes über die Welt, sondern auch dessen unendliche Notwendigkeit für die Welt, also die Immanenz der allmächtigen Ursache in ihrem Gedanken- und Willensgeschöpf.

4) einer. Die Einheit des Urwillens ergibt sich aus der Einheit der idealen und realen Zweckbeziehungen, in welche die Weltdinge in ihrer Entwicklung zu einander treten. Das einheitliche Zusammenwirken wie auch die ideale Uebereinstimmung aller Anorgane und Organismen, durch die ein einheitliches Weltsystem hergestellt wird, ist nur begreiflich als Willensäußerung eines einheitlichen Prinzips, das alle Elemente und Lebensformen durch mannigfache reale und ideale Beziehungen zu dieser Einheit zusammenfaßt und in derselben erhält. Die richtige Weltanschauung ist also nicht der Monismus der Thatsache der sich stets neugestaltenden Welt, sondern der Monismus der Ursache und zwar der Monotheismus, der als Einheitsgrund den zielbewußten, wesenhaften und schöpferischen Urwillen annimmt — Gott. „Dies allein ist der wahre Monismus, ohne welchen alle Gegensätze fortdauern, in welchem jeder Dualismus seine vollständige Versöhnung findet, und zwar nicht in einem allgemeinen Gesichtspunkt oder abstrakten Begriff, sondern in einer lebendigen Kraft, in einem realen Wesen: dem persönlichen Schöpfer als dem Urquell von Geist und Materie, welcher in der Freiheit seines Wesens die Materie der Notwendigkeit entwirft, — welcher in der Gestalt des Gesetzes seinen Plan verwirklicht, so daß diese beiden, für das menschliche Auge dualistisch auseinanderfallend, in ihm eins sind, — welcher mit seiner schöpferischen Phantasie die Mannigfaltigkeit der Gestalten und Qualitäten hervorruft, — und wiederum kraft seiner Persönlichkeit den Urgrund aller Einheit und Individualisation darstellt, — welcher schließlich die letzte Ursache aller jener Fundamentalthatsachen, zu deren Verständnis die Naturforschung kaum einzelne strauchelnde Schritte zu thun vermag, kurz: die Lösung aller Rätsel bietet, vor denen die Wissenschaft ihre Antwort schuldig bleibt.“ [1])

---

1) Wigand, Der Darwinismus II, 357 f.

